



## **UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**Facultad de Ciencias Químicas**

### **Maestría en Toxicología Industrial y Ambiental**

#### **II Cohorte**

#### **Estudio de la migración del *ftalato di (2-etilhexil) ftalate (DEHF)* en botellas PET al agua embotellada consumida en la ciudad de Cuenca**

Tesis previa a la obtención del título de Magíster en  
Toxicología Industrial y Ambiental

**Autora:**

Bqf. María Eufrasia Fajardo Muñoz  
C.I. 1717477655

**Directora:**

Dra. Isabel María Wilches Arizábala MS.C  
C.I. 0102286549

**Cuenca - Ecuador**

**12/06/2019**



## RESUMEN

La calidad e inocuidad de los productos alimenticios está condicionada por el comportamiento de los envases, debido a que los alimentos interactúan con el envase y el medio que los rodea, la migración de ftalatos a los alimentos, es un riesgo toxicológico para la salud humana, los ftalatos son disruptores endócrinos y carcinogénicos; como es el di(2-etilhexil) ftalato (DEHF), por su alta exposición y toxicidad en animales y humanos. (Al Saleh et al., 2011).

En el Ecuador no se han implementado procesos de buenas prácticas de almacenamiento, por lo que los envases están expuestos a condiciones que favorecen la liberación de ftalatos tóxicos, por esta razón en este estudio se investigó la migración del DEHF en 24 muestras de agua embotellada de la marca de mayor consumo en la ciudad de Cuenca, que se distribuye y comercializa en tres supermercados, seleccionada de acuerdo a encuestas realizadas. La extracción de la muestra es líquido-líquido (LLE) y la técnica analítica utilizada es Cromatografía de Gases (CG).

En este estudio 3 muestras presentaron migración de DEHF en concentraciones de (0,001850mg/l, 0,001676mg/l y 0,001294mg/l), valores que se encuentran por debajo del parámetro establecido por las Normativas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN 2200:2017, NTE INEN 1108 y de acuerdo a los requerimientos de la OMS que refiere un valor máximo de (0,008mg/l), por lo que se considera que las muestras analizadas de agua embotellada en envase PET, de la marca seleccionada en los supermercados de la ciudad de Cuenca no constituyen un peligro al consumidor.

**PALABRAS CLAVE:** DEHF. Ftalatos. Migración. Agua embotellada. PET.



## ABSTRACT

The quality and safety of food products is conditioned by the behavior of the containers, because the food interacts with the container and the surrounding environment, the migration of phthalates to food, is a toxicological risk to human health, phthalates are endocrine and carcinogenic disruptors; such as di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHF), due to its high exposure and toxicity in animals and humans. (Al Saleh et al., 2011).

In Ecuador, no processes of good storage practices have been implemented, so the containers are exposed to conditions that favor the release of toxic phthalates, for this reason in this study the migration of the DEHF was investigated in 24 samples of bottled water from the brand with the highest consumption in the city of Cuenca, which is distributed and marketed in three supermarkets, selected according to surveys carried out. The extraction of the sample is liquid-liquid (LLE) and the analytical technique used is Gas Chromatography (GC).

In this study, 3 samples showed DEHF migration at concentrations of (0.001850 mg/l, 0.001676 mg/l and 0.001294 mg/l), values that are below the parameter established by the Ecuadorian Technical Regulations NTE INEN 2200: 2017 , NTE INEN 1108 and according to the requirements of the WHO that refers a maximum value of (0.008 mg/l), so it is considered that the analyzed samples of bottled water in PET container, of the brand selected in the supermarkets of The city of Cuenca does not constitute a danger to the consumer.

**KEY WORDS:** DEHF. Ftalatos, Migration. Bottled water. PET.



## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
TABLA DE CONTENIDOS .....	4
LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS .....	8
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	9
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL .....	10
AGRADECIMIENTO .....	11
CAPÍTULO I.....	13
INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 ANTECEDENTES .....	13
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.3 HIPÓTESIS .....	16
1.4 OBJETIVO GENERAL .....	16
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO .....	17
2.1 EL AGUA. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	17
2.2 PROPIEDADES QUÍMICAS, FÍSICAS Y BIOLÓGICAS .....	17
2.2.1 PROPIEDADES QUÍMICAS: .....	17
2.2.3 PROPIEDADES BIOLÓGICAS .....	19
2.3 FACTORES QUE CONTAMINAN EL AGUA.....	19
2.3.2 ASPECTOS TOXICOLÓGICOS DEL AGUA .....	20
2.4 ETAPAS DE TRATAMIENTO AL AGUA PARA SU ENVASADO .....	21
2.4.1 PROCESO DE PURIFICACIÓN DEL AGUA .....	22
2.4.2 HISTORIA DE LOS ENVASES.....	24
2.4.3 ETAPAS DEL PROCESO PARA ENVASADO DE AGUA.....	27
2.4.4 LEGISLACIÓN PARA EL AGUA EMBOTELLADA EN EL ECUADOR ....	27
2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS .....	29
2.5.1 GENERALIDADES DE LOS FTALATOS .....	31



2.5.2 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS SOBRE EL DEHF .....	32
2.5.3 APLICACIONES DE LOS FTALATOS .....	33
2.5.4 PROBLEMAS DE SALUD GENERADOS POR LOS FTALATOS .....	33
2.6 PROCESO DE MIGRACIÓN DE LOS FTALATOS .....	34
2.7 MÉTODO DE DETECCIÓN: CROMATOGRAFÍA DE GASES (CG).....	35
2.7.1 TÉCNICAS DE CROMATOGRAFÍA: .....	35
2.7.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO CON CROMATOGRAFÍA DE GASES:.....	37
CAPÍTULO III .....	38
MATERIALES Y MÉTODOS.....	38
3.1. METODOLOGÍA.....	38
3.1.1. VARIABLES E INDICADORES .....	39
3.1.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	39
3.2. SELECCIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO.....	39
3.3. ENCUESTA Y SELECCIÓN DE MUESTRA .....	39
3.5. RECOLECCIÓN DE DATOS, TÉCNICAS Y MÉTODOS .....	41
3.5.1. RECOLECCIÓN DE DATOS .....	41
3.5.2. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS .....	42
3.5.3. MÉTODOS DE ENSAYO .....	43
CAPÍTULO IV .....	50
RESULTADOS .....	50
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS .....	50
4.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE LAS MUESTRAS DE AGUA EMBOTELLADA.....	53
4.3 RESULTADOS DE pH EN EL AGUA EMBOTELLADA .....	57
4.4 DETERMINACIÓN DE LA DUREZA TOTAL.....	59
CAPÍTULO V .....	61
DISCUSIÓN.....	61
CAPÍTULO VI .....	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	63
6.1 CONCLUSIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA .....	65
ANEXOS .....	70



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos físicos para el agua purificada envasada y agua purificada mineralizada envasada. (Norma NTE INEN 2200:2017).....	28
Tabla 2. Requisitos microbiológicos para el agua purificada envasada y el agua purificada mineralizada envasada. Fuente: (Norma NTE INEN 2200:2017).....	28
Tabla 3. Límites máximos permitidos para el agua potable. Contenido de Sustancia Orgánicas. Fuente: (Norma NTE INEN 1108) .....	29
Tabla 4. Tabla de identificación de variables. Fuente: (Standard Methods for the examination of water and wastewater (OMS 2003). .....	39
Tabla 5. Distribución de la muestra según el género.....	50
Tabla 6. Distribución de la muestra según el intervalo de edad. ....	50
Tabla 7. Distribución de la muestra según el nivel de instrucción. ....	51
Tabla 8. Distribución de la muestra según la marca de agua que consume. ....	51
Tabla 9. Distribución de la muestra según la frecuencia del consumo de agua. ....	51
Tabla 10. Distribución de la muestra según la calidad del agua.....	52
<b>Tabla 11.</b> Distribución de la muestra según el sabor del agua.....	52
Tabla 12. Distribución de la muestra según la presencia de sabor desagradable en el agua. ....	52
Tabla 13. Áreas de integración de las 24 muestras y sus duplicados .....	56
Tabla 14. Concentración de DEHF en tres muestras C3d, S5, S5d.....	56
Tabla 15. Determinación de la media de los valores de pH en el agua embotellada por cada establecimiento. ....	58
Tabla 16. Determinación de la media de los valores de Dureza Total en el agua embotellada por cada establecimiento. ....	59
Tabla 17. Resumen de estudios realizados en agua embotellada para determinar la concentración de migración del DEHF. ....	62



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura general de un ftalato.....	31
Figura 2. Estructura química del Di (2-etilhexil) ftalato (DEHP) .....	32
Figura 3. Esquema de un Cromatógrafo de Gases.....	37
Figura 4. Tiempo de retención de Flatatos DEHF del patrón estándar DEHF .....	53
Figura 5. Tiempo de retención de Flatatos DEHF en la muestra C3d.....	54
Figura 6. Tiempo de retención de Flatatos DEHF en la muestra S5 .....	54
Figura 7. Tiempo de retención de Flatatos DEHF en la muestra S5d .....	55
Figura 8. Resultado de la concentración de Flatatos DEHF en tres muestras de agua embotellada.....	57
Figura 9. Determinación de pH de las muestras de agua embotellada. ....	58
Figura 10. Determinación de la media de los valores de Dureza en el agua embotellada por cada establecimiento.....	59



## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS

PE	Polipropileno
PP	Polipropileno
PVC	Policloruro de vinilo
PET	Polietilentereftalato
CG	Cromatografía de gases
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
OMS	Organización Mundial de la Salud
DEHF	di(2-etil hexil) ftalato
	di(2-etilhexil) ftalato
DINP	Diisononyl phthalate
DIDP	Diisodecyl phthalate
PMTC	Concentración mínima del tóxico esperada
ICA	Índice de calidad del agua
LOEC	Concentración más baja a la cual se observa efecto ( siglas en inglés)

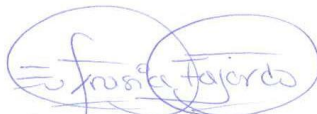


### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Bqf. María Eufrasia Fajardo Muñoz, autora de la tesis “Estudio de la migración del *ftalato di (2-etilhexil) ftalate (DEHF)* en botellas PET al agua embotellada consumida en la ciudad de Cuenca”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 12 de junio del 2019



Bqf. María Eufrasia Fajardo Muñoz

C.I. 1717477655

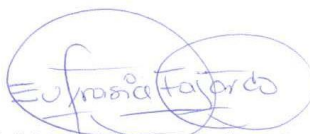
Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Bqf. María Eufrasia Fajardo Muñoz, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de la tesis “Estudio de la migración del *ftalato di (2-etilhexil) ftalate (DEHF)* en botellas PET al agua embotellada consumida en la ciudad de Cuenca”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 12 de junio del 2019



Bqf. María Eufrasia Fajardo Muñoz

C.I. 1717477655



## **AGRADECIMIENTO**

Mi sincero agradecimiento a la Dra. Isabel Wilches Arizábala Msc. Directora de Tesis, por su apoyo, dirección e invaluable colaboración en el desarrollo de esta tesis.

De igual manera extendiendo mi agradecimiento al Dr. Piercosino Tripaldi docente de la Universidad del Azuay por su asesoría oportuna y desinteresada en el desarrollo investigativo de este proyecto.

A todos y cada una de las personas que me ayudaron, compartiendo sus conocimientos y su tiempo, para plasmar este sueño.



## **DEDICATORIA**

Este trabajo fruto de mi esfuerzo, lo dedico con mucho AMOR a mis hijos Alonso, Esther y Emiliano, pilares y motivadores en mi vida.

A Dios y la Virgen por permitirme haber podido culminar una etapa más de formación profesional.



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1 ANTECEDENTES

La calidad e inocuidad de los productos alimenticios está directamente relacionada con el comportamiento de los empaques, en los procesos de preparación, así como en la distribución y almacenamiento de los mismos. Los envases deben garantizar que tanto las características organolépticas como nutricionales de los alimentos no varíen durante el tiempo que permanezcan en contacto.

La industria alimentaria en los últimos años se ha preocupado por crear una práctica segura y cómoda para mejorar la calidad de los empaques de alimentos, lo que influye en la salud de las personas, siendo útiles y necesarios en el envasado de los alimentos procesados. (Navia, Ayala, & Villada, 2014).

Por tal razón en las últimas décadas se han incrementado los estudios referidos al tema, al estar afectada la calidad de los alimentos debido a la contaminación ambiental, producciones en serie, el no cumplimiento de las medidas higiénico - sanitarias en todos los pasos de la cadena productiva entre otros. Siendo uno de los principales agentes contaminantes los ftalatos: compuestos orgánicos lipófilos, que se usan principalmente como aditivos para aumentar la flexibilidad de los plásticos, tales como el cloruro de polivinilo. Cada año, se producen cerca de un millón de toneladas de ftalatos en Europa, de los cuales el di(2-etilhexil) ftalato (DEHF), Di-isononilftalato DINP y el Di-isodecilftalato (DIDP) son los más utilizados en la industria alimentaria. (De Henauw, Fierens, Holderbeke, & Geerzs, 2012).

Entre los alimentos más propensos a la contaminación por ftalatos se identifica el agua embotellada, debido a que las vertientes están expuestas a contaminación con ftalatos ambientales, y una vez envasada, los ftalatos de los envases migran al agua. Esta exposición puede ser elevada, si tenemos en cuenta que el consumo de agua embotellada ha aumentado en las últimas décadas según Hernández (2016). Por lo que se recomienda no reutilizar las botellas de agua ni dejarlas expuestas al sol, ya que el tiempo y la radiación son factores que ayudan a los ftalatos para su liberación a los alimentos. (Cobos, 2016).



Investigaciones realizadas en otros países como España, México, Jordania, Tailandia y Bélgica, han identificado ftalatos en el agua embotellada, especialmente el DEHF que es el más abundante y el más tóxico; de acuerdo a estudios realizados por Al Saleh et al (2011) que investigaron en 10 marcas de agua, las que fueron almacenadas a 4°C y contenían niveles altos DEHF, otro estudio de Guart et al (2014) demostraron la migración de ftalatos en 724 muestras de agua embotellada, encontrando en todas las muestras concentraciones elevadas de DEHF (9µg/l) en comparación con lo recomendado por la OMS que es (0,008mg/l), en China Cao (2010) realizó un estudio con diferentes tipos de extracción para DEHF y encontró valores alarmantes con un intervalo entre 0,1 a 20 µg/l; en cambio en Alemania los investigadores Wagner et al., (2009) demostraron contaminación en el agua embotellada con xenoestrógenos que migraron del plástico. Mientras que en México los investigadores García, Bustamante & García (2013), determinaron en este tipo de agua embotellada concentraciones de hasta 2.5µg/l.

La totalidad de los estudios consultados realizados desde diferentes ciencias y en distintos lugares del planeta, afirman que la producción y el uso propagado de estos compuestos químicos originan la contaminación en el entorno debido a su presencia en: agua, suelo, sedimentos, aire, flora y fauna. Según Shelby (2006) un 90% de la ingesta de DEHF proviene de los alimentos. El potencial tóxico de los ftalatos para los humanos fue siempre manejado como bajo, pero en el año 1982 The National Toxicology Program emite el informe con los primeros reportes que el DEHF causa tumores en ratas y ratones, cuando se incluye en la dieta de estos animales, dando inicio a la investigación toxicológica en animales de laboratorio (Casajuana & Lacorte, 2003).

Shiota & Nishimura en 1982 realizaron estudios posteriores de ftalatos, cuyo objetivo fue determinar el mecanismo de su acción tóxica y su influencia en la salud humana, la exposición humana diaria varía de 0.5 a 2.0 mg de DEHF. Por lo que podemos afirmar que ha sido una necesidad sentida de todos los países a nivel mundial el estudio de los ftalatos.



## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El agua embotellada acondicionada en envases plásticos actualmente constituye uno de los alimentos de mayor consumo a nivel mundial por lo cual en condiciones óptimas de almacenamiento puede conservar sus propiedades naturales por períodos de tiempo prolongados, sin embargo, el tipo de envase que está en contacto puede contaminar el agua, al migrar los tóxicos del plástico.

Según Hernández (2016) se calcula que la industria de agua envasada crece en el mundo cada año a una tasa del 10% y la empresa de estudios de mercado BCC Research estima que este sector movió más de 195 mil millones de dólares en el año 2018.

El crecimiento de las industrias de agua envasada está por encima del 7% a nivel mundial por año, en el Ecuador la situación no es ajena a esta realidad según Morán en 2015, en los últimos años se observa como tendencia un aumento del consumo de agua embotellada ya sea por cultura o por salud, factores que motivan para la investigación toxicológica de compuestos químicos, que son capaces de difundirse a partir de las botellas de plástico al agua, las mismas que son comercializadas, almacenadas y expuestas al sol, lo que favorece la migración de polímeros especialmente del más tóxico como él (DEHF).

La presente investigación aborda esta problemática en nuestro medio, en la cual no existen estudios ni bibliografía nacional referidos a este tema, por lo que contribuirá al soporte bibliográfico para el estudio y ampliación del tema, así como la alerta de los riesgos toxicológicos a los que se encuentran expuestos los consumidores en función de la concentración de DEHF en muestras de agua embotellada.

Se determina la concentración del ftalato DEHF en agua embotellada, en 24 muestras de agua envasadas en PET de la marca de mayor consumo en la ciudad de Cuenca, que se distribuyen y comercializan en tres supermercados más grandes de la ciudad. La extracción de la muestra es líquido-líquido (LLE) y la técnica analítica utilizada es Cromatografía de Gases.



### **1.3 HIPÓTESIS**

- La concentración del ftalato DEHF en el agua embotellada en envases PET, que se comercializa en la ciudad de Cuenca es superior al índice establecido por las Normas Técnicas Ecuatorianas y reglamentos internacionales como la OMS que refieren como valor máximo de concentración (0,008mg/l).

### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

- Analizar la migración del ftalato DEHF en muestras de agua embotellada que se comercializan en la ciudad de Cuenca.

### **1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la concentración del ftalato DEHF en el agua embotellada que se comercializa en la ciudad de Cuenca.
- Especificar el pH en el agua embotellada que se comercializa en la ciudad de Cuenca, según las normas del INEN 2200:2008.
- Determinar la dureza total en el agua embotellada que se comercializa en la ciudad de Cuenca, según las normas del INEN 2200:2008.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO**

#### **2.1 EL AGUA. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El agua es una de las sustancias más abundantes en el planeta Tierra, ocupa las tres cuartas partes del mismo. Dentro de la atmósfera y la superficie de la tierra, la fase líquida es la más común, la fase sólida del agua se conoce como hielo y comúnmente adopta la estructura de cristales duros y amalgamados. La fase gaseosa del agua forma vapor de agua (Acosta & Martínez, 2010).

De acuerdo a los balances hídricos del agua dulce dependen los procesos sociales vitales, es así, que especialistas ambientales indican que para el año 2025, la humanidad sufrirá algún estrés por falta de este líquido. (Toledo, 2002)

#### **2.2 PROPIEDADES QUÍMICAS, FÍSICAS Y BIOLÓGICAS**

##### **2.2.1 PROPIEDADES QUÍMICAS:**

Los sistemas de agua para uso y consumo humano deben tener la calidad adecuada, ya que es fundamental para prevenir y evitar entre otras la transmisión de enfermedades gastrointestinales, para lo cual es importante establecer límites permisibles en cuanto a sus características microbiológicas, físicas, organolépticas y químicas, con el fin de asegurar y preservar la calidad del agua. (Norma Oficial Mexicana , 1994) .

El agua como compuesto tiene propiedades químicas excepcionales, la molécula de agua forma una estructura tetraédrica reticular ya que cada molécula de agua puede formar 4 puentes de hidrógeno con otras moléculas de agua, es responsable de sus peculiares propiedades físico-químicas. (Acosta & Martínez, 2010). Además puede actuar como agente químico reactivo, en reacciones químicas como la hidratación, hidrólisis y oxidación- reducción y facilitando otras reacciones.

A diferencia de otros hidruros análogos de la familia del oxígeno, el agua es principalmente un líquido en condiciones normales debido a enlaces de hidrógeno. Las moléculas de agua se mueven constantemente entre sí, y los enlaces de hidrógeno se rompen continuamente y se reforman a escalas de tiempo superiores a 200 femtosegundos ( $2 \times 10^{-13}$  segundo). Estos enlaces son lo suficientemente fuertes, como para formar



algunas de las propiedades que tiene el agua, las cuales son vitales para la vida. (Fernández, 2009).

.El agua es una sustancia inorgánica, se ha convertido en el compuesto químico más estudiado y lo denominan como el disolvente universal o disolvente de la vida, por su propiedad de disolver muchas sustancias. (Acosta & Martínez, 2010).

El agua puede reaccionar con los óxidos ácidos, óxidos básicos, con metales y no metales y además de puede formar sales y generar hidratos.

El agua se encuentra en estado natural y es un compuesto muy versátil principalmente debido a que el tamaño de su molécula es muy pequeño, es capaz de donar electrones, puede reaccionar con compuestos que forman otros compuestos solubles.

### **2.2.2PROPIEDADES FÍSICAS:**

El agua es una sustancia química que tiene propiedades físicas, que la distinguen y la hacen sobresalir del resto de los compuestos.

Es el único compuesto que se conoce hasta hoy que se encuentra en los tres estados que es líquido, sólido y gaseoso, siendo el más común es estado líquido. El agua también forma un fluido supercrítico. En la naturaleza esto solo ocurre raramente en condiciones extremadamente hostiles. (Fernández, 2009).

En la estructura molecular del agua tienen enlaces de hidrógeno extensos que resultan en propiedades inusuales en la forma condensada, lo cual conduce a altos puntos de fusión y ebullición. Si el agua se compara con otros líquidos posee un calor específico, conductividad térmica, tensión superficial, momento dipolar, entre otros aspectos. (Chulluncuy , 2011).

Estas propiedades dan la importancia en la biosfera, pues el agua es un excelente disolvente y por lo tanto, ayuda también en el transporte de iones y moléculas requeridas para el metabolismo. Tiene un elevado calor latente de vaporización que ayuda a regular la temperatura corporal.



### **2.2.3 PROPIEDADES BIOLÓGICAS**

La composición y estructura única del agua, permiten que sus características físicas y químicas sean de gran importancia en las funciones biológicas, sobre todo en las relacionadas con su capacidad de ser un solvente, de ser transporte, estructural y termorreguladoras. Debido a lo anterior las funciones de los sistemas biológicos pueden explicarse siempre en términos de procesos físicos y químicos. El hecho de que el agua sea un fluido le permite dar volumen a las células, creando turgencia a las plantas e incluso puede actuar como un esqueleto hidrostático en ciertos animales invertebrados. (Fernández, 2009).

El agua interviene, en las transformaciones que sufren las estructuras celulares, como en algunos casos se presenta en el citoplasma y su función mecánica de amortiguación facilitando de esta manera la cohesión molecular. El agua por sus propiedades es un disolvente biológico, ya que permite el transporte en el interior de todos los seres vivos y su intercambio con el medio externo, además, suministra sustancias nutritivas y es facilitadora de la eliminación de los desechos, proporcionando el medio ideal para que se produzcan la mayoría de reacciones bioquímicas, en los seres vivos. Es muy importante en el proceso de la homeostasis, estructura y función de las células y tejidos del organismo. (Cao, 2010).

### **2.3 FACTORES QUE CONTAMINAN EL AGUA**

El hombre es el principal factor de contaminación del agua, ya que las actividades que genera, alcanzan niveles de tóxicos tan elevados, que los recursos hídricos no son aptos para el consumo humano, es así, que cada vez es más costoso y más complejo los tratamientos a los que se debe someter el agua para el consumo de la población. (Chulluncuy , 2011),

Dentro de otros contaminantes del agua se pueden describir los siguientes, contaminantes físicos (olor, grasas, espumas, sólidos disueltos y sólidos en dispersión), contaminantes químicos (materia orgánica, pH, metales pesados, pesticidas, detergentes) y contaminantes biológicos (bacterias, hongos, algas, virus), generando graves consecuencias a la calidad del agua y en muchos casos no se pueden dar tratamientos de remediación. (Chulluncuy , 2011).



### 2.3.2 ASPECTOS TOXICOLÓGICOS DEL AGUA

Simanca en 2017, describe que el agua es vector de peligros físicos, químicos y biológicos importantes para el hombre, por esta razón para su consumo es importante verificar las condiciones de calidad de la misma, para así poder determinar si es apta o no para el consumo humano.

Los tóxicos más comunes en la contaminación del agua son los metales pesados, entre lo más comunes el cadmio, plomo, níquel y manganeso, que se encuentran presentes en suelos y agua negra, se acumulan principalmente, en sistemas de agricultura. Su característica principal es su carácter no biodegradable, debido a esto la toxicidad que generan sobre los cultivos y en el agua los convierte en potenciales tóxicos peligrosos. (Prieto et al., 2009)

Otros tóxicos que contaminan el agua son los ftalatos, debido a su ubicuidad pueden contaminar los alimentos por diferentes vías, incluyendo agua, suelo, atmósfera, debido a la migración de las películas de embalaje, etc.(Guo, 2010).

La evaluación de un riesgo es la forma de analizar un peligro a fin de evitarlo o reducirlo. Lema en 2003 manifiesta que el riesgo es una posibilidad de que ocurra algo negativo, para evaluar los riesgos se deben considerar los siguientes pasos:

- 1) Identificación del peligro:** Identifica si un compuesto químico se vincula con ciertos efectos a la salud.
- 2) Evaluación de la exposición:** Determina la estimación de las concentraciones / dosis a las que las poblaciones humanas o compartimentos ambientales están expuestos, evaluando el grado de exposición a esa sustancia.
- 3) Caracterización del riesgo:** Es la última etapa donde se evalúa toda la información de la toxicidad obtenida dosis-respuesta y la gravedad de los efectos adversos que probablemente pueden ocurrir en una población humana o en un compartimento ambiental debido a la exposición real.

La exposición en seres humanos a sustancias químicas a través del medio ambiente puede ocurrir directa o indirectamente, la vía que predomina es la oral a través de la ingestión de



alimentos y agua, otra vía es la inhalatoria al respirar el aire del ambiente y a través de la exposición al suelo por ingestión y contacto dérmico.

Para evaluar los riesgos ecológicos de las sustancias tóxicas se realizan estudios ecotoxicológicos. Para esto se debe llevar a cabo la exposición de unas cuantas especies que se consideren representativas a una sustancia tóxica y para luego extrapolar a otras especies y en otras condiciones diferentes, estableciendo en el laboratorio relaciones dosis-respuesta, integrando el ambiente y los ecosistemas.(Frias et al., 2003).

Entonces los índices de toxicidad del agua varían y pueden influenciarse por varios factores, por lo que se hace necesario profundizar en la definición de los mismos en la presente investigación.

- **Concentración efectiva media (CE50).** Concentración, calculada estadísticamente, de una sustancia en el medio, que se espera que produzca un determinado efecto en el 50% de los organismos de experimentación de una población dada, bajo un conjunto de condiciones definidas.
- **Concentración letal (CL).** Proporción de una sustancia tóxica en un medio, que causa la muerte después de un cierto período de exposición.
- **Concentración letal media (CL50).** Concentración, calculada estadísticamente, de una sustancia en el medio, que se espera que mate al 50% de los organismos de una población bajo un conjunto de condiciones definidas.
- **Concentración letal mínima.** La más baja que se sepa produce la muerte.(Jiménez, 2009)

Los elementos analizados son de importancia crucial en los procedimientos empleados para el tratamiento y procesamiento del agua.

## 2.4 ETAPAS DE TRATAMIENTO AL AGUA PARA SU ENVASADO

La creciente demanda de agua embotellada en la población, ha movido millones de dólares en esta industria, convirtiéndose Estados Unidos en el país que más consume agua embotellada, seguido por México.



Las fuentes de provisión para el envasado de aguas son muy variadas, desde fuentes naturales e incluso agua potable, por esta razón los controles de calidad cada vez son más exigentes, y demanda de procesos tecnificados de producción, dividiéndose en tres etapas:

- Proceso de purificación
- Proceso de envasado
- Proceso de embalaje

Estos procesos se han implementado con el afán de eliminar elementos extraños que pudiera contener el agua procedente de vertientes. En la actualidad es tendencia entre los investigadores desarrollar los índices teniendo en cuenta otros procesos como la contaminación por detergentes, agroquímicos y el efecto de éstos y los demás factores en la diversidad, composición de las especies y equilibrio del ecosistema, así como, los costos que generan a la salud. (Pacheco, 2015).

#### **2.4.1 PROCESO DE PURIFICACIÓN DEL AGUA**

A pesar de la variedad de métodos empleados en la purificación del agua, independientemente de la tecnología empleada, la mayoría de los expertos recomiendan diferentes metodologías para este proceso. En la presente investigación se asume la propuesta de la especialista Chulluncuy, 2006, pues según criterio de quien escribe de forma concreta y expone un método sencillo, confiable y de fácil aplicación, que se describen a continuación:

- Cibrado
- Floculación
- Sedimentación
- Filtración
- Desinfección

##### **1. Cibrado**

Es el proceso que consiste en eliminar los sólidos presentes en el agua que son de gran tamaño como por ejemplo ramas, madera, piedras, plásticos, para esto en las plantas de agua tienen implementados rejillas.



## 2. Floculación

En esta etapa se adicionan coagulantes al agua para desestabilizar las partículas coloidales y de esta manera las partículas chocan entre sí para ir formando flóculos que puedan ser fácilmente removidos. En esta etapa hay remoción de la turbiedad y del color del agua, también se eliminan bacterias y organismos patógenos.

## 3. Sedimentación

Es un proceso físico en donde las partículas que se encuentran en suspensión en el agua son removidas y separadas del fluido, debido al efecto de la gravedad, estas partículas deben ser más densas para que sedimenten, mientras que el fluido es clarificado. Hay factores que influyen en la sedimentación como son calidad del agua, condiciones hidráulicas, tipos de partículas. (Chulluncuy , 2011)

## 4. Filtración

La filtración es el proceso de purificación en donde se eliminan los sedimentos sólidos suspendidos en el agua. El filtro atrapa partículas relativamente grandes que pueden estar presentes en el agua como tierra, arena, limo y partículas de suciedad orgánica o inorgánica. La filtración con arena reduce los niveles de ftalatos, alquilbencenos, clorobencenos, mientras que los filtros con carbón activado reducen los niveles de nitrobencenos, aldehídos y alcanos. (Berdonces, 2008).

Dentro de los filtros de purificación de agua, los más comunes son los siguientes:

**Carbón Activado:** Una vez que el agua pasa a través de los filtros mecánicos, posteriormente pasa al purificador de carbón activado granular, el carbón activado hace un proceso conocido como adsorción química, donde la materia orgánica se adhiere a la pared del carbón por una función química.

**Intercambio Iónico:** Es un proceso de purificación en donde se eliminan varios elementos que causan la dureza. Se refiere como agua dura a la presencia de calcio y magnesio que sobrepasan los niveles permisibles. Consiste en un tanque que se llena con una resina de intercambio iónico, cargado negativamente.



**Pulidor o pre-filtro:** En este paso se coloca un filtro de cartucho desechable para atrapar partículas mayores a 1 micra que pueden ser perjudiciales a la ósmosis inversa, además de retener partículas de la resina de intercambio iónico de la etapa anterior.

**Osmosis Inversa:** La ósmosis es un proceso natural mediante el cual el agua pasa a través de una membrana debido a un diferencial de presión entre un lado de la membrana y el otro. Se utiliza altas presiones para forzar el agua a través de una membrana mientras que las impurezas se quedan retenidas. Se quedan retenidas las impurezas disueltas como sales y minerales que no pueden eliminarse por filtración convencional. (Escobedo et al., 2015).

**Luz Ultravioleta UV:** Es un procedimiento físico que no altera la composición química del agua, tampoco características organolépticas como olor, sabor ni color. Es un método seguro y garantizado.

**Ozonización:** Este proceso es considerado como el potente, siendo dos veces más potente que el cloro, el ozono no produce contaminación ya que se degrada en oxígeno. Este debe ser adicionado al agua periódicamente ya que tiene una vida media muy corta. (Escobedo et al., 2015).

## 5. Desinfección

El cloro es el desinfectante más usado para reducir o eliminar los microorganismos, tales como bacterias y virus, que pueden estar presentes en los suministros de agua. La adición de cloro para el agua potable ha reducido en gran medida el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua. La cloración desinfecta el agua, pero no la purifica por completo. (Villanueva, 2001).

### 2.4.2 HISTORIA DE LOS ENVASES

A mediados del siglo XX aparecen las grandes cadenas de supermercados en donde se manipulan los alimentos a granel, y se precisan de nuevos envases para fraccionar los alimentos y aparece el cartón y el papel que pueden ser manipulados fácilmente. En 1953, el alemán Karl Ziegler desarrolla el polietileno, sin duda, son los materiales que más se emplean en la industria de los envases alimentarios superando ampliamente a otros tipos





como las cerámicas, el vidrio o el cartón. Estos plásticos de gran consumo utilizados en envases, son materiales poliméricos derivados del petróleo como polietileno (PE), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), polietilentereftalato (PET) y poliestireno (PS). (Arrieta, 2014)

Actualmente con el fin de abaratar costos y ante la innumerable cantidad de materiales empleados, por citar un ejemplo, los plásticos son permeables a los compuestos de bajo peso molecular y es muy probable que contaminantes externos puedan ser absorbidos y migren a los alimentos. Una forma de controlar la toxicidad de los componentes del envase son los ensayos de migración de polímeros. (Ambrosio, 2015).

#### **2.4.2.1 Interacciones Empaque-Alimento**

El envasado de empaques está diseñado para actuar como barrera y evitar la interacción con el entorno, las altas temperaturas y la presencia de oxígeno en el proceso de fusión de PET pueden provocar reacciones termomecánicas y termo- oxidativas, lo que incrementa la migración de los componentes de material plástico. (Guart et al., 2014).

Las interacciones empaque – alimento pueden clasificarse de la siguiente manera:

**-Migración:** Se da cuando se transfieren los componentes desde el empaque hacia el alimento, ya sea durante su almacenamiento o su preparación.

**-Permeación de gases:** Hace referencia a los procesos de transporte de gases y vapor de agua desde el interior al exterior del sistema empaque-alimento y viceversa.

**-Sorciión:** Cuando el sistema empaque-alimento se expone a olores indeseables el empaque puede adsorberlos, otro caso es cuando el olor propio del alimento se pierde por la permeabilidad del envase.

**-Transparencia de los empaques:** Interviene la luz especialmente la de longitud corta, porque puede catalizar las reacciones adversas, como la oxidación de los alimentos, esto puede ocasionar la decoloración o pérdida de nutrientes y generar malos olores.



#### **2.4.2.2 Proceso de envasado**

Una vez que le agua ha pasado por diferentes procesos de tratamiento y se encuentra en calidad óptima para el consumo se procede con el envasado. Concretamente el envasado de agua embotellada, debe de cumplir con normativas aprobadas por organismos propios de cada país y por regulaciones internacionales, dado a los periodos prolongados de tiempo que permanece almacenada previo al consumo, de acuerdo al siguiente esquema:

- a. Las botellas y las tapas preferentemente deben ser de reciente fabricación, de lo contrario deben estar bien empacadas y almacenadas en lugares limpios, secos y libres de polvo.
- b. Sopletear las botellas y las tapas con aire desionizado antes de ser utilizadas.
- c. Lavarlas con agua clorada.
- d. Enjuagarlas con la misma agua que se va a envasar, para eliminar cualquier residual de cloro.
- e. Previo al envasado pasarlas por una fuente de luz ultravioleta.
- f. Someter el agua antes de envasarla a una radiación con luz ultravioleta que reduzca la cuenta microbiana casi en su totalidad.
- g. Inyectar ozono al momento del envasado, dejando un residual para que proteja al producto durante su vida de anaquel, el ozono residual se elimina al momento de abrir la botella para consumir el agua de manera que no queda un residual que cause daños a la salud del consumidor.(Ambrosio, 2015).

#### **2.4.2.3 Embalaje**

El embalaje es la última etapa del proceso de producción del agua embotellada, y consiste en el acondicionamiento al que deben ser sometidas las botellas de agua, para ser transportadas de manera segura y adecuada, de manera que no afecte la calidad del producto.

Se conocen algunos métodos para el embale como son el etiquetado, encajonado y termo-encogido. (Shiota & Nishimura, 1982).



En lo referido al etiquetado, este contempla que las etiquetas contengan toda la información necesaria para el cliente como son el nombre del producto, fecha de producción, fecha de caducidad, composición química, modo de almacenamiento, número de lote.

### **2.4.3 ETAPAS DEL PROCESO PARA ENVASADO DE AGUA**

Actualmente el consumidor es cada vez más exigente, por esa razón la industria debe renovar y mejorar los procesos de producción del agua, es así que se ira detallando los procesos a los que debe ser sometida el agua hasta su envasado.

**-PURIFICACIÓN:** El agua que se obtiene de la red pública, es almacenada en cisternas, luego se la transfiere a un tanque reactor y se somete a un tratamiento de hipercloración con Hipoclorito de Sodio de 3 a 4 ppm, luego debe pasar por diferentes filtros como arena y carbón, en donde se eliminan materia orgánica y cloro. Posterior el agua debe circular para un tratamiento con lámparas UV y osmosis inversa, inhibiendo la capacidad de reproducción de las bacterias, pasa a los tanques de reserva y se realiza la ozonificación, de esta manera se asegura la eliminación de la carga bacteriana.

**-ENVASADO:** El agua es transferida por medio de conducción en línea, los envases deben ser enjuagados antes del envasado, el proceso se da mediante bombeo, se llenan los envases luego se transportan mediante una banda hasta colocar las tapas y el sellado final.

Es importante señalar que cada proceso cuenta con controles para garantizar la cadena de calidad hasta llegar al consumidor final.

### **2.4.4 LEGISLACIÓN PARA EL AGUA EMBOTELLADA EN EL ECUADOR**

En Ecuador la normativa que rige para control de calidad de alimentos son las Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, la cual está diseñada sobre la base de los estándares internacionales del Codex Alimentario, que establecen los siguientes requisitos a cumplir:

#### **2.4.4.1 REQUISITOS ESPECÍFICOS**

Para que el agua purificada sea envasada debe cumplir con los principios de las buenas prácticas de fabricación, citados a continuación según la Norma técnica Ecuatoriana.

- El agua purificada envasada debe elaborarse con agua que cumpla los requisitos físicos y microbiológicos de acuerdo a la norma técnica NTE INEN 2200:2017
- No debe presentar olores o sabores extraños que no sean característicos del producto.
- El agua purificada envasada deben cumplir con los requisitos físicos establecidos en la Tabla 1.

REQUISITOS	Mínimo	Máximo
Color expresado en unidades de color verdadero (UTC)	--	5
Turbiedad expresada en unidades nefelométricas de turbiedad NTU	--	3
Sólidos totales disueltos expresados en mg/l:		
- Agua purificada envasada	--	500
- Agua purificada mineralizada envasada	250	1000
pH a 20°C:		
- no carbonatada,	6,5	8,5
- carbonatada,	4,0	8,5
- proceso de ósmosis y destilación	5,0	7,0
Cloro libre residual, mg/l	0,0	0,0
Dureza, CaCO <sub>3</sub> , mg/l	-	300
Olor y sabor	inobjetable	

**Tabla 1.** Requisitos físicos para el agua purificada envasada y agua purificada mineralizada envasada. (Norma NTE INEN 2200:2017)

	Límite máximo
Aerobios mesófilos, UFC/ml	$1,0 \times 10^2$
Coliformes NMP/100 ml	$< 1,8$
Coliformes UFC/100ml	$< 1,0 \times 10^0$
NOTA: Los valores $< 1,8$ y $< 1,0 \times 10^0$ significan ausencia, o no detectables	

**Tabla 2.** Requisitos microbiológicos para el agua purificada envasada y el agua purificada mineralizada envasada. Fuente: (Norma NTE INEN 2200:2017)

	UNIDAD	Límite máximo permitido
<b>Hidrocarburos policíclicos aromáticos HAP</b>		
Benzo [a]pireno	mg/l	0,0007
<b>Hidrocarburos:</b>		
Benceno	mg/l	0,01
Tolueno	mg/l	0,7
Xileno	mg/l	0,5
Estireno	mg/l	0,02
1,2dicloroetano	mg/l	0,03
Cloruro de vinilo	mg/l	0,0003
Tricloroetano	mg/l	0,02
Tetracloroetano	mg/l	0,04
Di(2-etilhexil) ftalato	mg/l	0,008
Acrylamida	mg/l	0,0005
Epíclorohidrina	mg/l	0,0004
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006
1,2Dibromoetano	mg/l	0,0004
1,4- Dioxano	mg/l	0,05
Acido Nitrilotriacético	mg/l	0,2

**Tabla 3.** Límites máximos permitidos para el agua potable. Contenido de Sustancia Orgánicas. Fuente: (Norma NTE INEN 1108)

## 2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

La plasticidad es la propiedad general de todos los materiales que pueden deformarse irreversiblemente sin romperse, pero en la clase de polímeros moldeables, esto ocurre a tal grado que su nombre real se deriva de esta habilidad específica. Los envases son contenedores que se encuentran en contacto con el producto, su función es conservar, proteger e identificar el producto, facilitando la comercialización.

La revolución industrial, el desarrollo de nuevas técnicas, la variedad de alimentos, las diferentes formas de comercialización y el ritmo de vida de una sociedad cada vez cambiante, han sentado las bases de lo que hoy en día son los envases plásticos. (Villarreal, 2014).

Los plásticos son cadenas de monómeros orgánicos de alta masa molecular y también por polímeros como el PE, los mismos que pueden ser lineales o ramificados. Por lo general, son sintéticos, más comúnmente derivados de petroquímicos, sin embargo, una serie de variantes están hechas de materiales renovables como el ácido poliláctico de maíz o celulósicos de algodón. (Ordoñez, 2014).

Debido a su bajo costo, facilidad de fabricación, versatilidad e impermeabilidad al agua, los plásticos se utilizan en una multitud de productos de diferentes escalas. De acuerdo a Ordoñez (2014) clasifica los plásticos de la siguiente manera:



- De acuerdo a su origen en: Naturales y Sintéticos.
- De acuerdo a su comportamiento ante el calor en: Termoplásticos y Termolábiles.
- De acuerdo a su elasticidad en: Elastómeros, Poliuretanos,

Además Villarroel (2014) sugiere otro tipo de clasificación:

- **PET (POLIETILENO TEREFTALATO)**

Es el plástico más habitual y abundante utilizado para envases de alimentos, bebidas y agua. El PET, es de color transparente y es excelente barrera contra los gases.

- **HDPE (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)**

Es translucido es fuerte y fáciles de procesar, no son muy permeables a los gases. Es versátil y resistente. Se emplea en envases de productos de limpieza del hogar, shampoos, detergentes. Igualmente, se utilizan para envases de leche, zumos, yogur y bolsas de basura.

- **PVC (VINÍlicos O CLORURO DE POLIVINILO)**

Es el más rígido y de mayor fuerza, bajo la acción del calor se reblandece y puede moldearse fácilmente, al enfriarse recupera la consistencia inicial y conserva la nueva forma, se pueden obtener productos rígidos y flexibles.

- **PS (POLIESTIRENO)**

El poliestireno (PS) es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno. Son los más duros y rígidos.

- **LDPE (POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD)**

Es un plástico fuerte, flexible y transparente, que se pueden encontrar en algunas botellas o bolsas de plástico de un solo uso. Si se recicla se puede utilizar en contenedores, papeleras, sobres, tuberías o baldosas.

- **PP (POLIPROPENO)**

Su alto punto de fusión permite que estos envases puedan contener líquidos y alimentos calientes. Se suele utilizar en envases médicos, tapas, champús, etc. Si

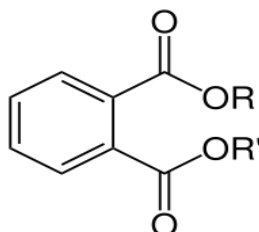
se recicla se pueden obtener material para fabricar señales luminosas, cables de batería y otros.

### 2.5.1 GENERALIDADES DE LOS FTALATOS

Ftalato es el término genérico con el que se denomina a los ésteres o diésteres el ácido ftálico (ácido 1,2-bencenodicarboxílico). Los ftalatos son compuestos lipófilos orgánicos que se utilizan principalmente como plastificantes para aumentar la flexibilidad de los polímeros plásticos. Presentan un rango muy amplio de propiedades físico-químicas en función de su peso molecular. Debido a que se trata de aditivos y no de reactivos, no se encuentran químicamente unidos a los plásticos, de forma que pueden desprenderse y migrar a los alimentos. (Menéndez, 2013).

A temperatura ambiente el DEHF es un líquido aceitoso, incoloro, con ligero olor. Presenta su fórmula estructural. (Acuña, 2018).

#### Estructura general de un ftalato



**Figura 1.** Estructura general de un ftalato. Fuente: (Acuña, 2018)

#### 2.5.1.1 TIPOS DE FTALATOS

Según Arrieta (2014) en la actualidad hay una gran variedad de ftalatos, se clasifican de acuerdo al número de carbonos que se encuentran presentes en su estructura.

**-Ftalatos de cadena larga:** Son los que presentan en su estructura de 7 a 13 átomos de carbono, lo que les permite una mayor fijación y durabilidad, los más comunes son el ftalato Diisononilo (DINP), ftalato Diisodecilo (DIDP) y el ftalato Dipropil heptilo (DPHP), su mayor uso se da en la industria automotriz, alambres, productos de PVC.

**-Ftalatos de cadena corta:** Son los que tienen en su estructura de 3 a 6 átomos de carbono, los tipos más comunes de ftalatos bajos son ftalato di(2-etilhexil) (DEHP) y

ftalato de dibutilo (DBP), se utilizan comúnmente en dispositivos médicos de uso general, adhesivos, tintas y cosméticos.

### 2.5.2 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS SOBRE EL DEHF

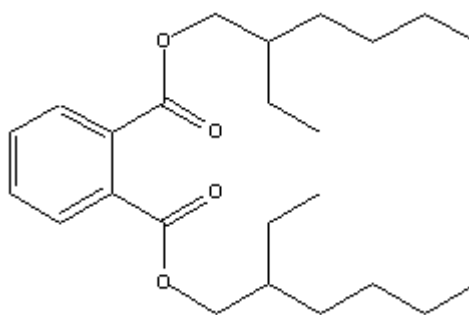
El Di (2-etilhexil) ftalato (DEHF) es una sustancia química perteneciente a la familia de los ftalatos y se utiliza como plastificante del cloruro de polivinilo (PVC) para la elaboración de dispositivos médicos, juguetes, y envases plásticos. Los plastificantes proveen al PVC flexibilidad resistencia y adaptabilidad, como refiere (Arrieta, 2014).

El DEHF, también conocido como dioctil ftalato, es una de las 533 sustancias químicas recogidas por la Comisión Europea en la lista de sustancias candidatas para su estudio por sus propiedades en materia de disrupción endócrina.

Las propiedades físico-químicas más importantes de los ftalatos son, según (Cao, 2010):

- Número CAS 117-81-7
- Fórmula Molecular  $C_{24}H_{38}O_4$
- Peso Molecular 390.57 g mol<sup>-1</sup>
- Punto de fusión -47 °C
- Punto de ebullición 384 °C
- Presión de vapor  $1 \times 10^{-7}$  mmHg a 25 °C
- Solubilidad en agua 0.041 mg l<sup>-1</sup>

Los ftalatos presentan una baja solubilidad en agua y alta en aceites, así como una baja volatilidad. El grupo carboxilo polar apenas contribuye a las propiedades físicas de los ftalatos. Son líquidos incoloros e inodoros producidos por reacción del anhídrido ftálico con un alcohol apropiado (Albro et al., 1982).



**Figura 2.** Estructura química del Di (2-etilhexil) ftalato (DEHF)  
**Fuente:** Recuperado de <http://www.chemicalsafetyfacts.org>





### 2.5.3 APLICACIONES DE LOS FTALATOS

Los ftalatos son muy utilizados en la fabricación de los plásticos, generalmente para proporcionar flexibilidad.

El uso del DEHP como plastificante en la fabricación de envases de PVC ya que incrementan su flexibilidad, maleabilidad y elasticidad, es admitido en las tres farmacopeas, aunque la revisión bibliográfica realizada muestra los numerosos efectos tóxicos provocados por la exposición a esta sustancia, sobre todo en poblaciones vulnerables como es el caso de los neonatos y determinadas vías de administración.

Debido al bajo costo, el DEHP es la base de productos versátiles, durables y accesibles para el consumidor, siendo el más usado en aplicaciones médicas.

Asimismo se encuentra presente en dispositivos médicos tales como las bolsas de suero intravenoso y de sangre; en otros dispositivos como los tubos endotraqueales, además se encuentra presente en envases para alimentos. (Acuña, 2018).

Otro uso muy demandado es en la industria para la elaboración de componentes eléctricos, sistemas de filtración de aire, películas fotográficas, cables y adhesivos; en la industria agrícola para la elaboración de plaguicidas, repelentes de insectos; en la industria cosmética para la confección de perfumes, jabones, detergentes, tintas, lacas, aceites lubricantes. (Bustamante et al., 2005).

### 2.5.4 PROBLEMAS DE SALUD GENERADOS POR LOS FTALATOS

Cao, (2010) manifiesta que los ftalatos son sustancias químicas ambientales ubicuas con potenciales efectos tóxicos perjudiciales para la salud, por lo cual se han realizado estudios en ratas y en humanos, demostrando que los ftalatos son disruptores endócrinos N'tumba-Byn (2013), producen deterioro en la función testicular, Lehraiki (2010), causan esteroidogénesis humana (Albert, 2012), además el DEHP atraviesa la barrera placentaria (Latini et al., 2003). En consecuencia, cinco ftalatos principales, el ftalato de diisononilo (DINP), el ftalato de diisodecilo (DIDP), el ftalato di (2-etilhexilo) (DEHF), el ftalato de bencilobutilo (BBP) y el ftalato de dibutilo (PAD) son los más tóxicos y han sido sometidos al Reglamento 793/93 de la Unión Europea. (Cao, 2010).



Durante los últimos 50 años, se ha reportado un incremento en casos de cáncer testicular y criptorquideas, considerando a los ftalatos como factores responsables de estas patologías, así lo afirman De Henauw et al., (2012) quienes han publicado numerosos estudios sobre la presencia de compuestos con ftalatos en los alimentos y materiales de envasado.

Herreros (2011) refiere asociaciones estadísticamente significativas entre la cantidad consumida de comidas rápidas en las últimas 24 horas y los niveles corporales de dos tipos de ftalatos el di(2-etilhexil) ftalato (DEHF) y el disononilftalato (DiNP).

Los estudios realizados por Gray et al., (2000) con ratas de 4 semanas de edad, a las que administraron DEHF en dosis de 2800 mg/kg de peso/día, encontraron la disminución significativa de la masa testicular. Otros estudios en roedores han demostrado que el DEHF es embriotóxico y teratogénico, de acuerdo a los investigadores Guo et al., (2010), también lo consideran como hepatocarcinogénico en ratas y ratones.

Según la amplia literatura revisada y tomando en cuenta los resultados de los estudios consultados y citados en este informe; podemos afirmar que los ftalatos más utilizados en la industria son los que incrementan la flexibilidad de los plásticos, los cuales son plastificantes y aditivos que devienen en disruptores endócrinos y carcinogénicos. Observándose como tendencia que dentro de los derivados de los ftalatos el DEHF es considerado un problema de salud pública ambiental, debido a su alto potencial de exposición y su toxicidad que fue demostrada en animales y humanos. Un elemento que aumenta la migración de los componentes o aditivos plásticos de los envases a los alimentos pues pueden producir un riesgo toxicológico para la salud de los seres humanos.

## **2.6 PROCESO DE MIGRACIÓN DE LOS FTALATOS**

La calidad e inocuidad de los alimentos involucra el comportamiento de los empaques en los procesos de preparación y almacenamiento, las principales interacciones se dan al permanecer en contacto el envase con el alimento, en donde se produce la migración de macro y microelementos desde el empaque hasta el alimento.

La migración de compuestos es el proceso difusión a determinadas sustancias que y que puede estar influenciado por la interacción de los componentes del alimento con el material de empaque. Los envases poliméricos tienen limitaciones y problemas específicos, como consecuencia de las interacciones con el entorno y/o con el producto envasado. (Galotto, Valenzuela, & Guarda, 2004).

Por tanto, el alcance de la migración depende de varios factores como son la temperatura, el tiempo de contacto, la velocidad de difusión en el medio y por la solubilidad del migrante en el alimento. (Vidal & Gándara 1995).

En el caso particular de los ftalatos sucede de igual modo, estos se encuentran en diferentes formas y modos en el medio, y su migración varía de acuerdo a diferentes factores como son los medioambientales, velocidades de difusión entre otros. Es por ello que para poder determinar los niveles de concentración y migración de los ftalatos uno de los métodos más empleados es la Cromatografía de gases.

## **2.7 MÉTODO DE DETECCIÓN: CROMATOGRAFÍA DE GASES (CG)**

Las técnicas cromatográficas son las más empleadas a nivel mundial en las investigaciones cualitativas y/o cuantitativas en el estudio de contaminantes plásticos. Debido a que el potencial de estos métodos radica en su capacidad para llevar a cabo determinaciones multianalíticas, donde profundiza en parámetros como: especificidad, precisión, exactitud, reproducibilidad, sensibilidad, independientemente del detector utilizado; estas cualidades han hecho de los métodos cromatográficos el instrumento por excelencia para la validación de los demás métodos analíticos utilizados en la detección de ftalatos en muestras biológicas, medioambientales, y de otros tipos.

Como plantea Gomis, (2008) la única limitación existente para aplicar este método será la estabilidad térmica de la muestra.

### **2.7.1 TÉCNICAS DE CROMATOGRAFÍA:**

Según Al Saleh, et al. (2011) en el campo de las investigaciones hay diferentes técnicas en la cromatografía, sin embargo, estas contienen requisitos que son comunes a todas describiendo lo siguiente:

- 1. Fase Estacionaria:** la fase estacionaria es aquella que permanece inmóvil y permite que la muestra se mueva en ella, puede ser sólida o líquida. Si es una fase estacionaria sólida, debe tener partículas de tamaño y forma uniformes. Su forma debe ser preferentemente esférica. Si se utiliza un líquido como fase estacionaria, el líquido se extiende como una capa uniforme en el fondo sólido. Las columnas de cromatografía albergan fases estacionarias en todos los tipos de cromatografía, excepto en cromatografía en papel y en capa fina, ya que no tienen una columna.

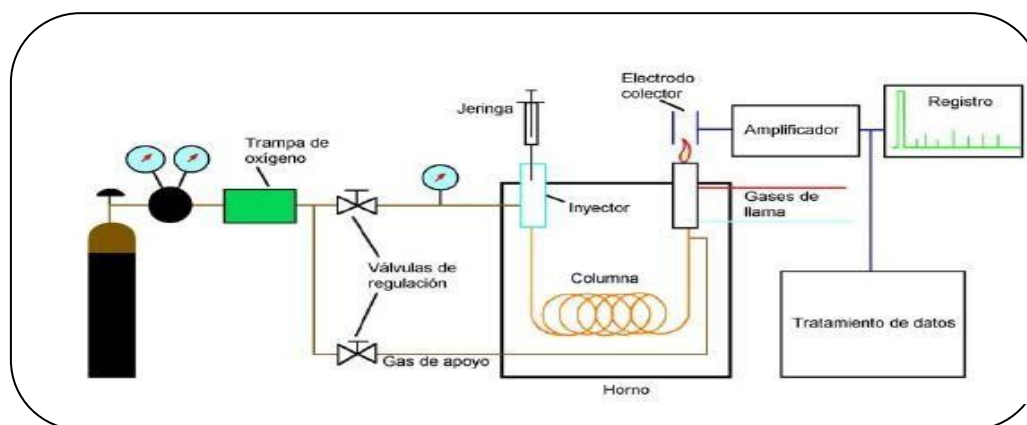


- 2. La Fase Móvil:** es la fase de la cromatografía y ayuda a que la muestra se mueva en la fase estacionaria. En esta fase se utiliza un líquido o gas y debe estar libre de impurezas. La fase móvil debe tener una polaridad opuesta a la del material de la fase estacionaria. O sea, si la fase estacionaria es de naturaleza polar, entonces la fase móvil debe ser no polar y viceversa. En la cromatografía de fase normal, la fase móvil es de naturaleza no polar, mientras que, en la fase inversa, la fase móvil es de naturaleza polar. (Gomis, 2008).

**Caudal:** el caudal de la fase móvil en la fase estacionaria siempre permanece constante. Debe ser uniforme durante todo el período del experimento para que los resultados sean confiables.

- 3. Temperatura:** la temperatura de la cámara experimental o del laboratorio de cromatografía permanece estable y uniforme, la variación de la temperatura puede alterar el caudal, el estado de la fase móvil y también la eficiencia del detector.
- 4. Tratamiento de la muestra:** Las muestras deben ser tratadas para una mejor separación o detección por parte del equipo. Para tal caso, la muestra se altera químicamente al inicio o al final del proceso de separación. Lo cual se nombra precolumna o derivación posterior a la columna. Este procedimiento se sigue especialmente en la cromatografía de gases y ante algunos disolventes.

Para realizar una separación mediante cromatografía de gases, se inyecta una pequeña cantidad de la muestra a separar en una corriente de un gas inerte a elevada temperatura; esta corriente de gas, atraviesa una columna cromatográfica que separará los componentes de la mezcla por medio de un mecanismo de partición (cromatografía gas líquido), de absorción (cromatografía gas sólido) o, en muchos casos, por medio de una mezcla de ambos. Los componentes separados, emergerán de la columna a intervalos discretos y pasarán a través de algún sistema de detección adecuado, o bien serán dirigidos hacia un dispositivo de recogida de muestras. ( Gomis , 2008).



**Figura 3.** Esquema de un Cromatógrafo de Gases. Fuente (Albro et al, 1982)

### 2.7.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO CON CROMATOGRAFÍA DE GASES:

En el caso del análisis cuantitativo empleando la cromatografía de gases este se basa en la comparación del área o altura de pico del componente de interés con la de estándares de esta sustancia de concentración conocida, admitiendo que existe una relación lineal entre el área o altura de pico y la concentración en un determinado intervalo de concentraciones. Por otra parte, los análisis basados en altura de pico se requieren que la anchura de los picos no sufra modificación durante el tiempo necesario para obtener los cromatogramas de la muestra y los estándares para obtener resultados exactos. Por ello suele usarse mucho más el análisis basado en área de pico, parámetro independiente de los efectos de ensanchamiento.

Otro método más sencillo empleado también es el de calibración, el cual consiste en el uso de patrones externos, como refieren Cortes & Nicholson (1994) se obtienen los cromatogramas de disoluciones patrón de distinta concentración y se representa el área de pico en función de la concentración para construir la curva de calibrado. Por otra parte el método del estándar interno, consiste según este procedimiento, en añadir a la muestra y a cada disolución patrón una cantidad exactamente medida de otra sustancia a la que se denomina estándar interno, como parámetro cuantitativo se emplea la relación entre el área de pico del componente de interés y el área de pico del estándar interno, siendo uno de los requisitos a cumplir el estándar interno es que su pico cromatográfico se encuentre bien resuelto respecto a los que constituyen la muestra y que no debe encontrarse inicialmente en la muestra. (Cortes & Nicholson 1994).



## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. METODOLOGÍA**

El presente estudio cimienta sus bases en la metodología que plantea García, Bustamante & García (2013), tanto para el tratamiento de muestras de agua envasada como para la cuantificación de ftalatos por cromatografía de gases, el mismo fue realizado en la ciudad de Toluca estado de México, en muestras de agua embotellada recolectados de mercados y supermercados de mayor consumo de la zona.

Es así, que para esta investigación las muestras fueron tomadas en tres principales supermercados de la ciudad de Cuenca, con el fin de determinar las concentraciones de DEHF, pH y Dureza, se registró la temperatura de almacenamiento a la que permanecían las muestras en cada establecimiento y se trasladaron al laboratorio, protegidas de las condiciones ambientales externas para que no influyan en los resultados, fue necesario realizar las experimentaciones en ambientes controlados, como fue el caso de los protocolos aplicados en los laboratorios donde se consideraron las posibles situaciones y variables de alteración de los resultados.

### 3.1.1. VARIABLES E INDICADORES

#### 3.1.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Tipo	Técnica	Indicador
Sexo	Cualitativa (Nominal)	Encuesta	No aplica
Edad	Cualitativa (Ordinal)		
Nivel de Instrucción	Cualitativa (Ordinal)		
Marca del Agua Embotellada	Cualitativa (Nominal)		
Frecuencia del Consumo	Cualitativa (Ordinal)		
Calidad del Agua Embotellada	Cualitativa (Ordinal)		
Concentración del ftalato DEHF	Cuantitativa Independiente	Pruebas de Laboratorio	$\geq 0,008$ mg/l.
pH en el agua embotellada	Cuantitativa (Continua)		Min: 6,5 Max: 8,5
Dureza en el agua embotellada	Cuantitativa (Continua)		Max: 300 mg/L

**Tabla 4.** Tabla de identificación de variables. Fuente: (Standard Methods for the examination of water and wastewater (OMS 2003).

### 3.2. SELECCIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO.

Para la selección de las áreas de estudio se escogieron tres de los principales Supermercados de alimentos ubicados en la ciudad de Cuenca, con el fin de identificar cuáles son las marcas de agua embotellada que tienen mayor consumo por parte de los habitantes y se procedió a aplicar las encuestas a los consumidores que asistían a realizar sus compras.

### 3.3. ENCUESTA Y SELECCIÓN DE MUESTRA

En este apartado se delimita la cantidad de sujetos que conforman la población para llevar a cabo la encuesta. En este sentido la población es el conjunto de todos los casos que

concuerdan con una serie de especificaciones en base a lo antes mencionado se seleccionó como población de estudio los sujetos que asisten a los tres principales supermercados de alimentos de la ciudad de Cuenca. En este sentido, se desconoce la cantidad exacta de personas que asiste al centro de abastecimiento a diario, por ende se procedió a realizar un estimado en función a la información suministrada por los administradores de los supermercados, quienes informan que la cantidad aproximada de compradores por día es de 1500 personas.

Con respecto a la muestra según es el “subgrupo de la población en el que todos los elementos de esta tienen la misma posibilidad de ser elegidos (Hernández, Fernández & Batista, 2010) para la determinación de una muestra representativa se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 pqN}{Ne^2 + z^2 pq}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra con respecto al universo

Z = Para un intervalo de confianza del 95% que es normal adquiere el valor de 1,96 que es lo sugerido.

N = tamaño de la población = 1500 clientes.

p = probabilidad esperada de ocurrencia = 0,5

q = probabilidad esperada de no ocurrencia = 0,5

e = límite aceptable de error muestral = 5%; 0,05

Remplazando

$$n = \frac{(1,96) * (1,96) * 0,5 * 0,5 * 1500}{((1500 - 1) * 0,05 * 0,05) + (1,96 * 1,96 * 0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{3,8416 * 0,25 * 1500}{(1499 * 0,0025) + (3,8416 * 0,25)}$$

$$n = \frac{(1440,6}{(4,7079)}$$

$$n = 306$$





Como se puede apreciar en el resultado obtenido de la aplicación de la fórmula para el cálculo del total de encuestados se asumirá una cantidad de 306 clientes, los cuales son encuestados en los tres supermercados, es decir, 102 clientes en cada uno de los establecimientos.

Según las características de la población el tipo de muestreo más idóneo es el no probabilístico, que es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra, dentro de los tipos de muestreo no probabilístico se seleccionó el Causal. Lo que se adapta al presente estudio debido a que para la recolección de los datos se asistió a la salida de cada centro de abastecimiento y se procedió a aplicar la encuesta a los clientes hasta llegar a la cantidad de 102 clientes en cada centro de abastecimiento.

### **3.5. RECOLECCIÓN DE DATOS, TÉCNICAS Y MÉTODOS**

#### **3.5.1. RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica que se seleccionó para el presente estudio es la encuesta que para Arias (2012) se define como una técnica para obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos. Por lo antes mencionado se relaciona con el presente estudio debido a que se necesita obtener información sobre la preferencia de marcas de agua que consume la población de Cuenca y de esta manera poder analizar las muestras de agua embotellada para determinar su concentración de DEHF. En este sentido se construyó un cuestionario compuesto por 8 ítems con opciones de respuesta múltiples, relacionadas con las características socio-económicas y las preferencias en el consumo de agua embotellada. (Ver anexo A).

En cuanto a la recolección de datos primero se debe aclarar que la encuesta representa un paso en el proceso de recogida de los datos, con esta se pretende determinar cuáles son las marcas de agua embotelladas de mayor consumo para la población en estudio, luego se procedió al muestreo de agua embotellada, las cuales fueron sometidas a métodos y técnicas de análisis para determinar sus composición físico química y así poder determinar su pH, dureza y concentración de DEHF.



### 3.5.2. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

De acuerdo al análisis de la encuesta se estableció la marca de mayor preferencia en la ciudad de Cuenca y se procedió con el muestreo, en donde se tomaron 8 muestras de agua embotellada por cada establecimiento asignado, de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. La recolección de las muestras se tomaron en las mismas condiciones y el mismo día, en los tres centro de abastecimiento más grandes de la ciudad de Cuenca, teniendo en cuenta, para una mayor confiabilidad de los datos se tomó la precaución que por cada establecimiento las muestras que se tomen deben tener el mismo lote de producción de la siguiente manera:
  - Establecimiento 1. Se tomó 8 muestras de 1L de agua embotellada almacenadas en el punto de venta y ubicados en anaqueles a temperatura ambiente de 20° C, con número de lote L4QN.
  - Establecimiento 2. Se tomó 8 muestras de 1L de agua embotellada almacenadas en el punto de venta y ubicados en estantantes a temperatura ambiente de 21°C, con número de lote L7GY.
  - Establecimiento 3. Se tomó 8 muestras de 1L de agua embotellada almacenadas en el punto de venta y ubicados en estantantes a temperatura ambiente de 20°C, con número de lote L3GY.
  - De la misma manera se tomaron 8 muestras más para enviar al laboratorio certificado MSV de Análisis de Alimentos, Aguas y Suelo ubicado en la ciudad de Cuenca. para análisis de pH y dureza total.
2. Luego las muestras se colocan en una caja protegidas de la luz y condiciones ambientales, que puedan alterar las muestras, hasta el análisis de las mismas.
3. Las muestras son transportadas al laboratorio del Proyecto Vlir de Plantas Medicinales de la Universidad de Cuenca.
4. Luego se procede a codificar las muestras con la siguiente nomenclatura



- Para las muestras tomadas del establecimiento 1 se les asignó la letra C, quedando codificadas secuencialmente las 8 muestras así: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8.
  - Para las 8 muestras tomadas del establecimiento 2 se les asignó la letra S, quedando codificadas secuencialmente las 8 muestras así S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8.
  - Para las 8 muestras tomadas del establecimiento 3 se les asignó la letra T, quedando codificadas secuencialmente las 8 muestras así T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8.
5. Se procede al tratamiento de las muestras.
6. Los procedimientos a seguir para el tratamiento de las muestras es de acuerdo a metodologías estandarizadas en las Normas técnicas INEN de la siguiente manera:
- Dureza Total se utilizó el método APHA 2340 C.
  - pH se utilizó el método AOAC 4500 –H+B
  - Para la determinación de la concentración de DEHF se implementó el método sugerido por los investigadores García, Bustamante & García, (2013) la cual ejecutó el análisis instrumental de ftalatos a través de la (CG).

Es importante mencionar que cada uno de estos métodos tiene sus propios protocolos de ensayo, por lo que es necesario desglosar cada uno de ellos y sus respectivos materiales e instrumentos.

### 3.5.3. MÉTODOS DE ENSAYO

#### 3.5.3.1. DUREZA TOTAL (MÉTODO APHA 2340C)

Para la determinación de la dureza total se enviaron 8 muestras de agua embotellada de cada lote al Laboratorio MSV de Análisis de Alimentos, Aguas y Suelo ubicado en la ciudad de Cuenca. Donde tomaron las siguientes consideraciones:

**-Generalidades.** Para la explicación de este método se usó como referencia el Standard Methods for the examination of water and wastewater (2012), este método a nivel práctico tiene como finalidad la determinación la dureza total presente en el agua a través de la sumatoria de las concentraciones de los iones calcio y magnesio, para tal fin se debe



cumplir el pH 10, ya que el EDTA componen complejos estables con Ca y Mg para así utilizarlo como un indicador de punto final, semejándose al negro de eriocromo-TS, pueden valorarse convenientemente. Otra de las consideraciones para la titulación es que se debe ejecutar de manera lenta y a temperatura ambiente, este procedimiento se realiza inmediatamente después de la adición del buffer, debido a que el pH 10 se inicia la reacción de conformación del precipitado de  $\text{CaCO}_3$ .

**-Reactivos:** Son necesarios los siguientes reactivos:

- Buffer amoniacal (dureza con EDTA)
- Negro de eriocromo TS.
- Indicador de viraje.
- EDTA 0.01M.

**-Equipos e Instrumentos.** Para el análisis se requieren lo siguiente:

- Bureta de vidrio o bureta digital
- Erlenmeyer
- Agitador.

**Procedimiento:**

- Pre-titular con el fin de seleccionar una alícuota de muestra capaz de consumir cerca de 10 ml de titulante EDTA 0.01M.
- Colocar la alícuota de muestra en el Erlenmeyer.
- Diluir en caso de ser necesario.
- Agitar y agregar 2 ml del buffer, 1 o 2 gotas de indicador.
- Titular lentamente (en intervalos de 3 a 5 segundos por gota) hasta viraje del indicador (rojo vino - azul).
- Identificar el punto final, utilizar como iluminación luz fluorescente.
- Sí la dureza es menor que 5 mg/L, tome una muestra mayor de 100 ml a 1000 ml y agregue cantidades proporcionales de buffer e indicador.
- Realizar un blanco de reactivos.



**-Cálculos.** Se aplicó el método volumétrico:

Dureza (EDTA) mg  $\text{CaCO}_3/\text{L} = (A * B * 1000) / \text{ml muestra}$ .

Donde A: ml EDTA consumido

EDTA 0.01M B= 1 mg  $\text{CaCO}_3$  por ml de EDTA.

### **3.5.3.2. pH (MÉTODO POTENCIOMÉTRICO AOAC 4500 - $\text{H}^+$ -B)**

Para la determinación de la dureza total se envió 8 muestras de agua embotellada de cada lote al Laboratorio MSV de Análisis de Alimentos, Aguas y Suelo ubicado en la ciudad de Cuenca. Para el desarrollo se debe tener en cuenta las presentes consideraciones:

**-Generalidades.** Se seleccionó para la determinación del pH en el agua embotellada el método de electrometría, este se fundamenta en la determinación de la actividad de los iones hidrógeno ( $\text{H}^+$ ) cuando se someten a la solución por medición potenciométrica, utilizando un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, antes de llevar a cabo el procedimiento se debe calibrar los instrumento con soluciones estándares de pH.

**-Reactivos:** Se describen los siguientes:

- Agua tipo II.
- Soluciones de limpieza.
- Electrodos para este procedimiento se debe considerar el uso de aquellas recomendadas por el fabricante del electrodo.
- Soluciones estándares de pH.

Es un requisito importante considerar estrictamente las indicaciones sobre la variación del pH de las soluciones estándares en función a la temperatura y las especificaciones de cada fabricante.

**-Equipos e Instrumentos.** Se detallan los siguientes:

- Potenciómetro marca OMEGA modelo PHB-359.
- Agitadores magnéticos con barras de TFE (teflón o equivalentes).
- Un electrodo de vidrio.
- Un electrodo de referencia.



- Un dispositivo compensador de temperatura.
- Vasos de precipitación de 100ml,
- Matraces.
- Pipetas.

**Procedimiento:** Se deben cumplir con los siguientes pasos:

1. Verificar la calibración del instrumento siempre antes de cada uso, luego seleccionar buffers, cuidando que se encuentren entre 1 y 2 unidades respecto del pH a medir en las muestras.
2. Confirmar la compensación de temperatura de estándares y muestras.
3. Analizar las muestras, posterior al paso uno, se debe enjuagar los electrodos con agua para análisis grado reactivo, secar con un papel suave e introducir en la muestra problema, manteniendo una agitación constante.
4. Registrar el valor de pH entregado por el instrumento, cuando se alcance una lectura estable.
5. Debido a que el pH es extremadamente dependiente de la Temperatura, registrar también la temperatura a la que se efectúa la medición.

### 3.5.3.3 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS Y CROMATOGRAFÍA DE GASES

En cuanto al análisis de las muestras se realizó en el laboratorio de la Universidad de Cuenca, Ecuador; con el fin de controlar la mayor cantidad de variables que podrían alterar las muestras y el procedimiento, ya que puede presentarse contaminación de ftalatos en el ambiente, en consecuencia para garantizar la sensibilidad y confiabilidad de los análisis se utilizaron solo materiales de vidrio, para evitar el contacto con cualquier material de plástico (contienen DEHF). De igual forma antes de utilizar el material de laboratorio se debe lavar por triplicado.

**-Reactivos.** Se utilizaron los siguientes reactivos:

- Agua estéril tipo II,
- Ácido Clorhídrico (HCl) 10% Marca: Fisher Cientific
- Cloroformo  $\text{CHCl}_3$ , Marca: Merck
- Dicloro Metano  $\text{H}_2\text{Cl}_2$ . Marca: Merck



- Grado HPLC.
- Bis(2-ethylhexyl) phthalate. Analytical estándar Sigma-Aldrich. CAS117-81-7-607-317-00-9.
- La solución estándar se preparó en cloroformo grado analítico a una concentración del 1%.
- Las soluciones patrón para la curva de calibración (0,5; 1; 1,5 y 2,5  $\mu\text{g}/\text{ul}$ .) se preparó mediante dilución en serie en cloroformo.
- Fase móvil: Nitrógeno en Gas de alta pureza.

**-Equipos e Instrumentos:** Se detallan los siguientes:

- Cromatógrafo de Gases Marca: Carlo Erba Instruments, serie HRGC 5300 Mega series.
- Rotavapor marca Heidoldhp
- Fase estacionaria: Columna No polar OV17 (25m de longitud, 0.33mm diámetro interno, espesor de película 0.2 – 0.25 $\mu\text{m}$ .).
- Bureta
- Pipetas 1ml, 5ml, 10ml,
- Balón de Fondo Redondo
- Vasos de precipitación 10ml, 50ml, 100ml.
- Varillas. Embudo de separación
- Soporte metálico, mariposa
- Erlenmeyer 5ml. Viales 12 x 32mm
- Jeringas para HPLC de aguja extraíble 10 $\mu\text{l}$ .
- Matraz de aforo 25ml, 50ml, 100ml.
- Micropipetas

**-Preparación de las muestras.**

Para realizar este procedimiento se tomó como referencia la metodología de los autores García, Bustamante & García, (2013), quienes determinaron, “La Presencia de Ftalatos en Bebidas en la ciudad de México,” se procedió a preparar las muestras de agua embotellada de acuerdo al siguiente protocolo:

1. Lavar todo el material de laboratorio con Ácido Clorhídrico HCl al 10%, enjuagar 2 veces con una solución con agua destilada y por último enjuagar 2 veces con Cloroformo.
2. Homogenizar las muestras de agua embotellada.
3. Tomar una alícuota 100ml de agua y colocar en el embudo de separación.
4. Añadir 20ml de Dicloro Metano.
5. Agitar la mezcla durante 1 minuto.
6. Dejar reposar durante 5 minutos hasta separación de fases.
7. Filtrar la fase oleosa y desechar la fase acuosa.
8. Tomar 10ml del filtrado y colocar en un matraz.
9. Llevar la muestra al rota-vapor y dejar evaporar hasta reducir a 1ml.
10. Transferir la muestra al vial de vidrio tapa rosca ámbar y rotular.
11. Preparar las muestras por duplicado para mayor confianza y reproducibilidad de los datos, es decir un total de 48 muestras.
12. Guardar la muestra en una caja protegida de la luz.
13. Transportar las muestras al Laboratorio de Alimentos de la Universidad del Azuay, para realizar la respectiva corrida.

**-Cromatografía de Gases:** Se realiza el siguiente procedimiento:

1. Preparar el estándar patrón de trabajo se toman 1ml del estándar DEHF y se afora a 100ml de cloroformo.
2. Preparar 2 soluciones madre A y B.
  - Solución madre A: Tomar 1ml del estándar patrón y aforar a 25ml de cloroformo.





- Solución madre B: Tomar 1 ml de solución A y aforar a 25ml de cloroformo.
- 3. Preparar el cromatógrafo de acuerdo a las constantes del patrón estándar de DEHF, se calibra a 50°C durante 1 minuto y se va incrementando hasta llegar una temperatura de 300°C.
- 4. Inyectar la muestra manualmente y se debe realizar la lectura para cada muestra.
- 5. Realizar la curva de calibración con diferentes concentraciones del ftalato 0,5, 1, 1,5 y 2,5 µg/ul de la solución B e interpolar.
- 6. Inyectar 0.5 µl de las muestras preparadas a analizar y realizar la corrida.
- 7. Proceder con los cálculos correspondientes para obtener la concentración de DEHF presente en las muestras

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

En el presente apartado del trabajo se muestra los resultados obtenidos del proceso de aplicación de la encuesta a la muestra de 306 consumidores que asisten a 3 centros de abastecimiento objeto de estudio.

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	151	49.3%
Femenino	155	50.7%
Total	306	100,0%

**Tabla 5.** Distribución de la muestra según el género.

En la tabla 5 se muestran los resultados de las encuestas aplicadas a 306 consumidores que asisten a 3 establecimientos de la ciudad de Cuenca, obteniéndose que la mayoría de son del género masculino representados por el 51% y el femenino con el 49%.

Intervalo de Edad	Frecuencia	Porcentaje
$\leq 18$	91	29.7%
19 – 35	102	33.3%
35 – 60	81	26.5%
$60 \geq$	32	10.5%
Total	306	100,0%

**Tabla 6.** Distribución de la muestra según el intervalo de edad.

Como se puede observar en la tabla 6 la mayoría de los consumidores encuestados tienen entre 19 – 35 años de edad, lo que representa el 33% del total, seguidamente se encuentran con un 30% los que tienen menos de 18 años, luego con el 27% el intervalo entre 35 – 60 años y por ultimo lo que tienen más de 60años.

Nivel de Instrucción	Frecuencia	Porcentaje
Primaria	92	30.1%
Secundaria	153	50.0%
Superior	61	19.9%
Total	306	100,0%

**Tabla 7.** Distribución de la muestra según el nivel de instrucción.

En la tabla 7 se observa que de los 306 consumidores encuestados el 50% tienen un nivel académico de secundaria, por su parte el 30% manifestó tener un nivel de educación superior y una minoría con el 20% solo estudio hasta secundaria.

Marcas de agua	Frecuencia	Porcentaje
Marca 1 T	41	13.4%
Marca 2 D	228	74.5%
Marca 3 V	24	7.8%
Marca 4 C	13	4.2%
Total	306	100,0%

**Tabla 8.** Distribución de la muestra según la marca de agua que consume.

En la tabla 8 se observan los resultados relacionados con las marcas de agua que consume la muestra de 306 sujetos en estudio, obteniéndose que la mayoría consume la marca 2 D coincidiendo un 74% de los consumidores, seguido por un 13% de la marca 1 T, por su parte con el 8% la marca 3 V y la minoría consume agua 4 C representada por el 4%. Estos resultados evidencian que la marca de agua que se debe seleccionar para realizar el muestreo es la marca D.

. Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Diario	92	30.1%
Más de 3 días por semana	153	50.0%
Todos los días de la semana	61	19.9%
Total	306	100,0%

**Tabla 9.** Distribución de la muestra según la frecuencia del consumo de agua.

Como se aprecia en la tabla 9 la mayoría de los sujetos encuestados consume agua más de 3 días por semana representada por el 50%, por su parte el 30% expreso que la consume a diario y el 20% menciona la consume todos los días de la semana.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	94	30.7%
Regular	149	48.7%
Inadecuada	63	20.6%
Total	306	100,0%

**Tabla 10.** Distribución de la muestra según la calidad del agua.

Como se refleja en la tabla 10 la mayoría de los consumidores objeto de estudio manifestaron que la calidad del agua es Regular (48.7%), seguidamente se encuentra la opción excelente (30.7%) y una minoría expreso que es inadecuada.

Mejor que el agua de tubería	Frecuencia	Porcentaje
SI	214	69.9%
NO	92	30.1%
Total	306	100,0%

**Tabla 11.** Distribución de la muestra según el sabor del agua

En la tabla 11 se observa que la mayoría de los encuestados coincide en un 69.9% en que el agua embotellada que consumen tiene mejor sabor que la que proviene de la red pública, por otra parte el 30.1% concuerda en que no tiene buen sabor.

Sabor desagradable en el agua	Frecuencia	Porcentaje
SI	143	46.7%
NO	163	53.3%
Total	306	100,0%

**Tabla 12.** Distribución de la muestra según la presencia de sabor desagradable en el agua.

En la tabla 12 se muestran los resultados relacionados a la presencia de sabor desagradable en el agua embotellada, se obtuvo que el 53% manifestó que no, lo que representa la mayoría y una minoría representada por el 47% expreso que el agua si presenta un sabor desagradable.

## 4.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE LAS MUESTRAS DE AGUA EMBOTELLADA

Para el proceso de obtención de los resultados de la concentración de Flatatos DEHF se procedió a la preparación de tres 3 grupos de muestras S, T y C correspondientes a los lugares de muestreo y cada uno compuesta por 8 muestras de las cuales el ensayo se realizó por duplicado para mayor fiabilidad de resultados (Sd, Td, Cd), obteniendo finalmente 48 datos para su posterior análisis.

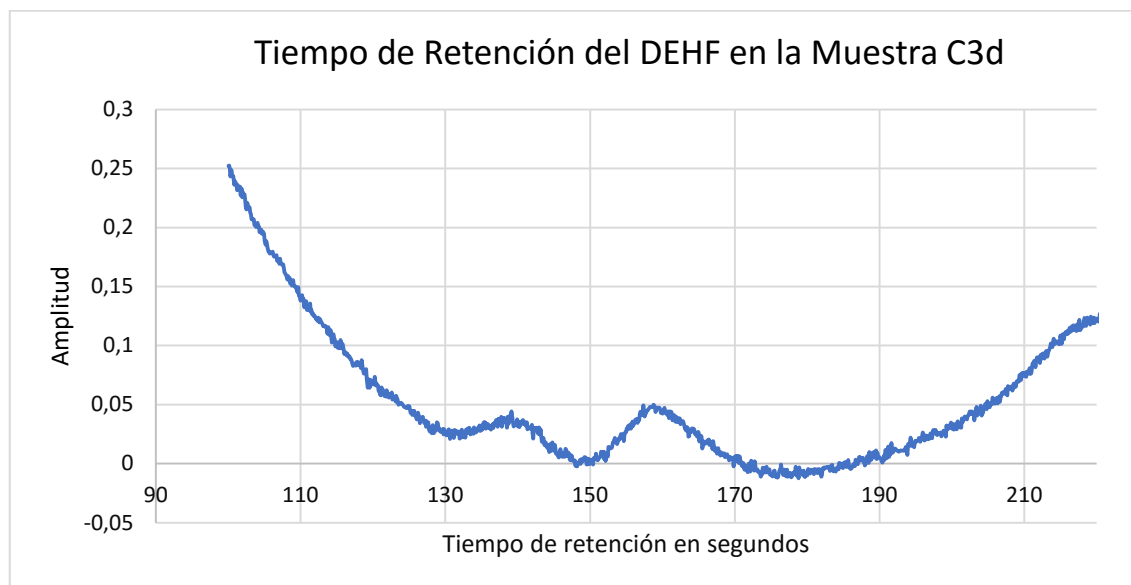
En base a lo mencionado, se realizó la curva de calibración para expresar la concentración del flatato DEHF, estos resultados fueron seleccionados entre 160 - 170 segundos de retención, ya que en este tiempo se puede precisar de manera clara la presencia en función a los resultados del patrón estándar de DEHF, por lo que, a continuación se presentan las gráficas que arrojaron significancia.



**Figura 4.** Pico del patrón estándar DEHF

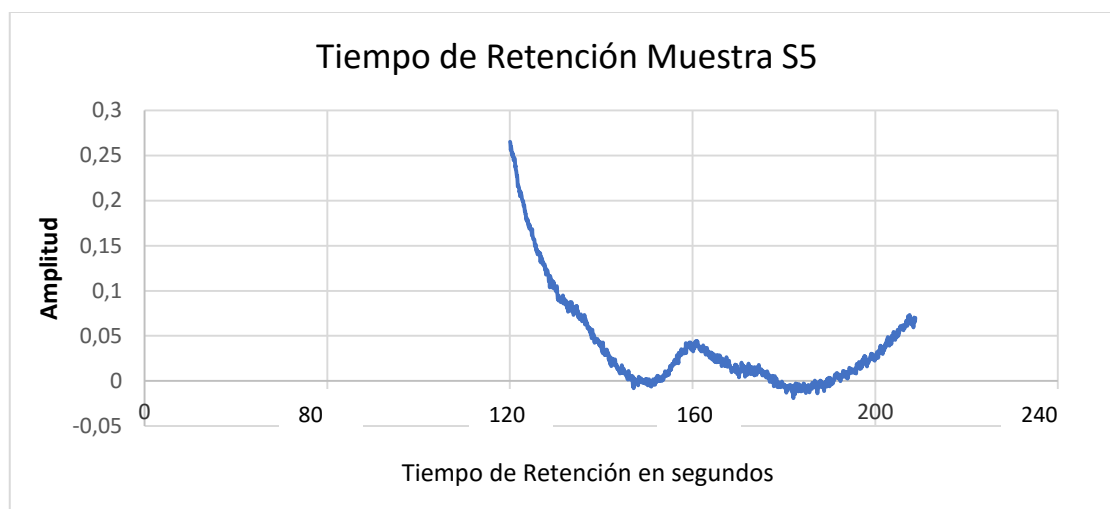
En la Figura 4 se puede observar que el pico de retención del patrón estándar del DEHF está entre 160 – 170 segundos, por lo que se toma de referencia para determinar el tiempo de respuesta de las muestras.

De las 48 corridas cromatográficas se observa que en las 45 muestras no se evidencia la presencia del ftalato DEHF ya que los valores no son significativos, mientras que en tres de ellas se observan picos que corresponden al patrón standar DEHF, como se observa en las figuras desde la 5, 6 y 7 que presentaron picos significativos.



**Figura 5.** Pico de la muestra C3d

Como se puede observar en la Figura 5 en la representación gráfica de los resultados obtenidos en la muestra C3d el comportamiento de la curva presenta un pico significativo en 160 segundos de retención, lo que indica la presencia de plastificante en esta muestra y se procede con los cálculos correspondientes para obtener la concentración del analito.



**Figura 6.** Pico de la muestra S5

Como se puede observar en la Figura 6 en la representación gráfica de los resultados obtenidos en la muestra S5 el comportamiento de la curva presenta un pico significativo en 160 segundos de retención y se procede con los cálculos correspondientes para obtener la concentración del analito.



**Figura 7.** Pico de la muestra S5d

Como se puede observar en la Figura 7 en la representación gráfica de los resultados obtenidos en la muestra S5d el comportamiento de la curva presenta un pico significativo en 162 segundos de retención y se procede con los cálculos correspondientes para obtener la concentración del analito.

Una vez determinados los tiempos de Retención se procedió a calcular el área de los picos para la posterior determinación de la concentración de DEHF de cada una de las 48 muestras.

# de Lote	Muestras Serie C	Áreas de integración	# de Lote	Muestras Serie S	Áreas de integración	# de Lote	Muestras Serie T	Áreas de integración
L4QN	c1	0	L7GY	s1	0	L3GY	t1	0
L4QN	c1d	0	L7GY	s1d	0	L3GY	t1d	0
L4QN	c2	0	L7GY	s2	0	L3GY	t2	0
L4QN	c2d	0	L7GY	s2d	0	L3GY	t2d	0
L4QN	c3	0	L7GY	s3	0	L3GY	t3	0
L4QN	c3d	0,760546	L7GY	s3d	0	L3GY	t3d	0
L4QN	c4	0	L7GY	s4	0	L3GY	t4	0
L4QN	c4d	0	L7GY	s4d	0	L3GY	t4d	0
L4QN	c5	0	L7GY	s5	0,689273	L3GY	t5	0
L4QN	c5d	0	L7GY	s5d	0,532343	L3GY	t5d	0
L4QN	c6d	0	L7GY	s6	0	L3GY	t6	0
L4QN	c6d	0	L7GY	s6d	0	L3GY	t6d	0
L4QN	c7	0	L7GY	s7	0	L3GY	t7	0
L4QN	c7d	0	L7GY	s7d	0	L3GY	t7d	0
L4QN	c8	0	L7GY	s8	0	L3GY	t8	0
L4QN	c8d	0	L7GY	s8d	0	L3GY	t8d	0

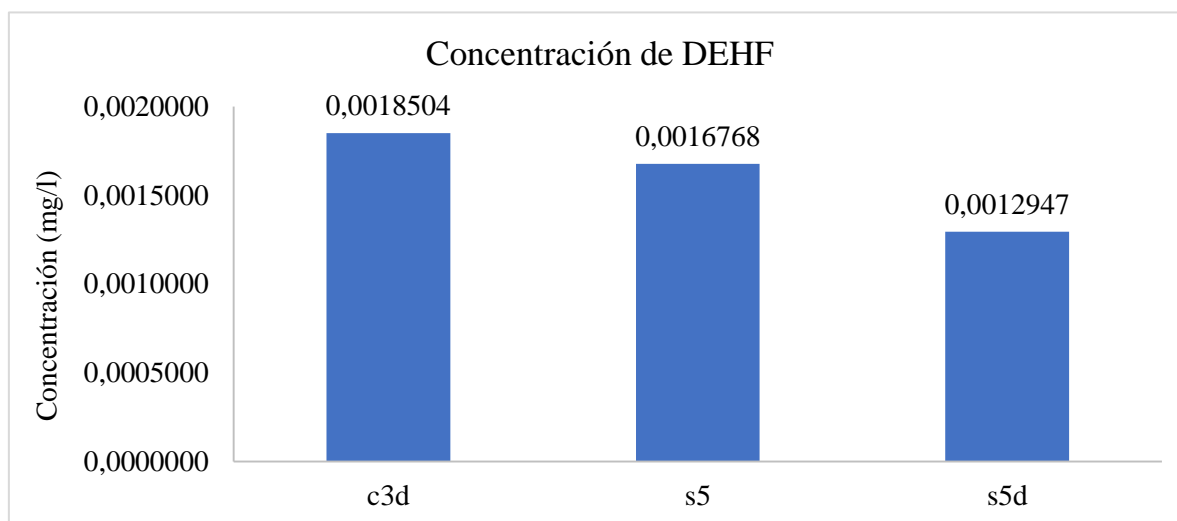
**Tabla 13.** Áreas de integración de las 24 muestras y sus duplicados

Como se observa en la tabla 13 se detallan los resultados de las áreas de integración de los picos de cada muestra, observándose que en la mayoría se obtuvo un valor de cero lo que indica que no existen valores significativos, sin embargo en las muestras **C3d** se encontró un valor de 0,760546, en la **S5** se obtuvo 0,689273 y por último en la **S5d** se presentó un valor de 0,532343, las tres medidas antes mencionadas fueron seleccionadas para la determinación de las concentraciones, como se muestra en la siguiente tabla.

Lectura	Resultados
C3d	0.0018504 mg/l
S5	0.0016768 mg/l
S5d	0.0012947 mg/l
<b>Media (<math>\bar{x}</math>)</b>	0.0016073 mg/l
<b>Desv. Est (<math>\sigma</math>) =</b>	0.000284298

**Tabla 14.** Concentración de DEHF en tres muestras C3d, S5, S5d.





**Figura 8.** Resultado de la concentración de DEHF en tres muestras de agua embotellada

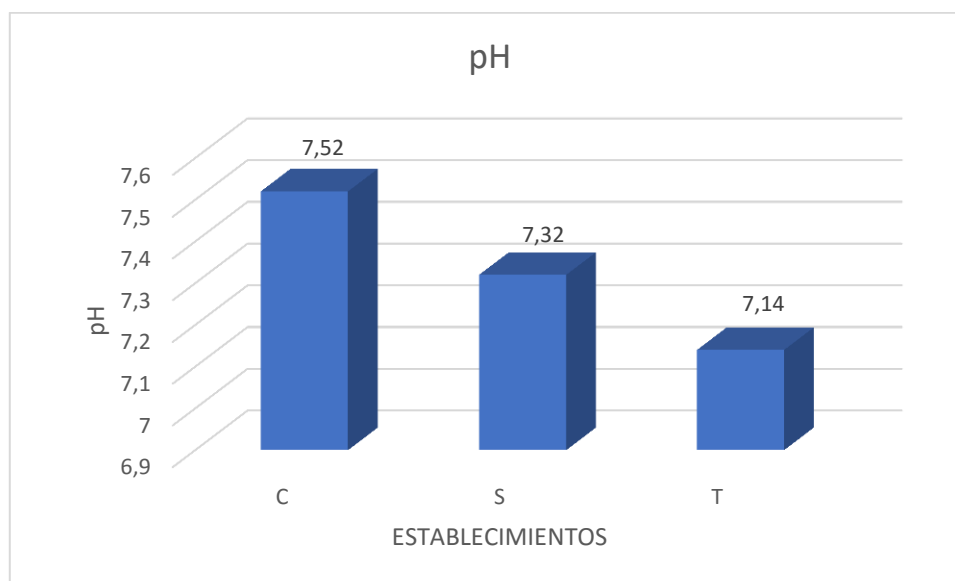
Para obtener la concentración de DEHF en las 3 muestras de agua embotellada en envases PET, que presentaron picos significativos se aplicó la recta pendiente, a través de los valores de la absorbancia obtenidos en base a lo mencionado y se evidencia que la muestra **C3d** presento una concentración de 0.0018504 mg/l, por su parte la muestra **S5** da un valor de 0.0016768 mg/l y en la muestra **S5d** la concentración fue de 0.0012947 mg/l; como se puede observar en la tabla 14 y figura 8, en lo que respecta al valor de la media, la concentración de las 3 muestras es de 0.0016073 mg/l y una desviación estándar de 0.000284298 lo que evidencia una dispersión baja de los datos, siendo menor al límite permitido de que es 0,008 mg/l, determinándose que la migración de DEHF al agua embotellada se mantiene por debajo de los niveles de peligro establecidos por la Norma ecuatoriana NTE-INEN 1108 y con las normas internacionales de la OMS.

#### 4.3 RESULTADOS DE pH EN EL AGUA EMBOTELLADA

Los resultados del pH se determinaron a través del método de Electrometría AOAC 4500-H<sup>+</sup>-B, en las 24 muestras de agua embotellada, en los tres establecimientos, obteniéndose los resultados según lo detallado en la tabla 15.

Establecimiento	$(\bar{x})$ pH	Desv. Estandar ( $\sigma$ )
Establecimiento 1	7.52	0,0276
Establecimiento 2	7.32	0,0173
Establecimiento 3	7.14	0,0113

**Tabla 15.** Determinación de la media de los valores de pH en el agua embotellada por cada establecimiento.



**Figura 9.** Determinación de pH de las muestras de agua embotellada.

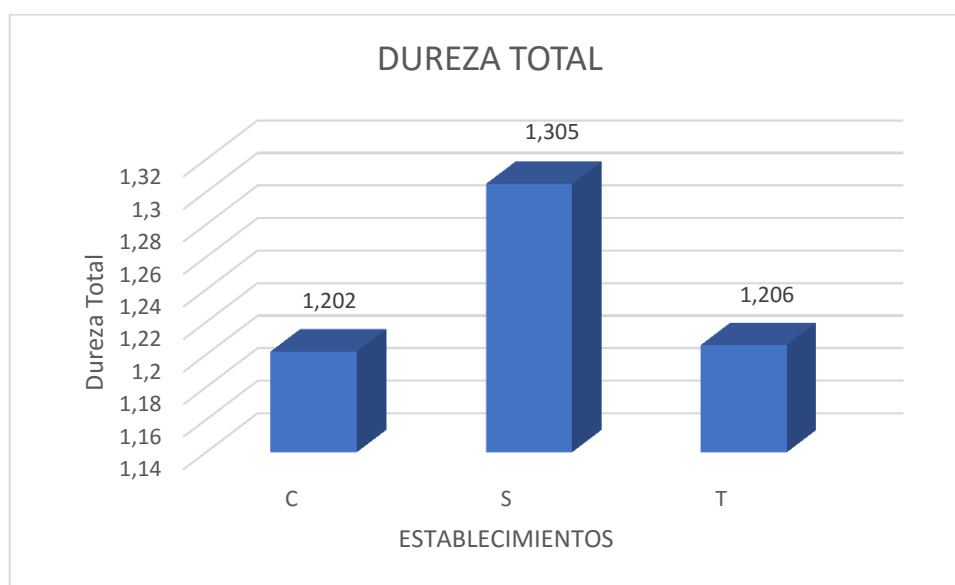
En los tres establecimientos se tomaron 8 muestras de agua embotellada para cada uno, analizándose el pH de las 24 muestras, luego se agrupó las muestras por establecimiento para calcular la media del pH, obteniéndose los siguientes resultados, para el Establecimiento 1 presenta un valor de 7,52, el Establecimiento 2 un valor de 7,32 y el Establecimiento 3 un valor de 7,14, como se observa en la tabla 15 y figura 9, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana para Agua Purificada Envasada NTE-INEN 2200:2017 establece que el valor del pH aceptado para aguas embotelladas es entre un mínimo de 6.5 y un máximo de 8.5, por lo que las 24 muestras analizadas cumplen con los requerimientos de estandarización.

#### 4.4 DETERMINACIÓN DE LA DUREZA TOTAL

Los resultados de la dureza total se analizaron a través del método APHA 2340 C, en las 24 muestras de agua embotellada, obteniéndose los resultados para los tres establecimientos, según lo detallado en la tabla 16

Establecimiento	$(\bar{x})$ Dureza	Desv. Estandar ( $\sigma$ )
Establecimiento 1	1,202 mg/l	0,00463
Establecimiento 2	1,305 mg/l	0,00756
Establecimiento 3	1,206 mg/l	0,00744

**Tabla 16.** Determinación de la media de los valores de Dureza Total en el agua embotellada por cada establecimiento.



**Figura 10.** Determinación de la media de los valores de Dureza en el agua embotellada por cada establecimiento.

En los tres establecimientos se tomaron 8 muestras de agua embotellada para cada uno, analizándose la dureza total de las 24 muestras, luego se agrupo las muestras por establecimiento (C,S,T) para calcular el valor de la media para la dureza, obteniéndose los siguientes resultados, para el Establecimiento 1 presenta un valor de 1,202 mg/l de carbonato de calcio, el Establecimiento 2 un valor de 1,305mg/l de carbonato de calcio, y



el Establecimiento 3 un valor de 7,14mg/l de carbonato de calcio, como se observa en la tabla 16 y figura 10, de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana para Agua Purificada Envasada NTE-INEN 2200:2017, donde indica un valor máximo de 300mg/l de carbonato de calcio, por lo que las 24 muestras analizadas cumplen con los requerimientos de estandarización.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

Actualmente existen muchos estudios dirigidos a determinar la correlación entre la migración de los aditivos plásticos de los envases a los alimentos en países como España, México, Jordania, Tailandia y Bélgica, especialmente de los contenedores de PET y PE, estos estudios han demostrado que diversos ésteres de ftalato pueden migrar de los juguetes de PVC a la saliva según Earls, et al (2003), con las implicaciones que esto puede tener para la salud de la población. Sin embargo, la presencia de DEHF en las fuentes de agua o agua embotellada implica un problema diferente incluso a baja concentración, ya que pueden acumularse en el organismo y generar daños en la salud como carcinogénesis o teratogénesis, especialmente en poblaciones vulnerables como niños y mujeres embarazadas. (Casajuana & Lacorte, 2003).

En la tabla 17 se realiza un análisis de los más importantes estudios de migración de ftalatos en agua embotellada en los últimos años, como se puede observar las concentraciones de DEHF pueden variar, las causas pueden ser diversas, debido a la influencia de factores como el tipo de plástico, el tiempo de almacenamiento o la fuente de captación.

REFERENCIA	LUGAR	CONDICIONES	ENVASES	RESULTADOS	PRESENTE ESTUDIO
García, Bustamante & García, 2013.	México	Investigan concentraciones de DEHF, en muestras de agua embotellada, en supermercados.	PET	Encuentran valores de DEHF por debajo de la norma en concentraciones de 0,0027mg/l	Valores reportados en 24 muestras analizadas con una media de 0,001607mg/l
Vazquez, et al., 2017.	México	Estudian la migración del ftalato DEHF en agua embotellada durante 70 días de almacenamiento.	PET	Reportan valores mayores a 0,008 mg/l.	En esta investigación se demuestra que en un tiempo de almacenamiento de 21 días no presenta migración de ftalatos, lo que se correlaciona con el estudio citado, a mayor tiempo mayor migración.
Fierens, et al., 2012.	Bélgica	Analizan la migración de ftalatos a un grupo de alimentos y también en agua embotellada en supermercados Belgas.	PET	Los valores DEHF superan los establecidos en la OMS con concentraciones de 0,011mg/l	Difiere del presente estudio, lo que lleva a concluir que el tipo de plástico (proveedor) o condiciones de almacenamiento pueden influir en la migración de ftalatos.

Al-Saleh, Shinwari, & Alsabbaheen, 2011	Arabia Saudita	Determinan la migración de ftalatos en diferentes marcas de agua embotellada tomadas de supermercados.	PET	Reportan valores menores a 0,006mg/l de DEHF.	Se correlaciona con el presente estudio ya que se investigó en 3 marcas de agua y no reportaron niveles de DEHF.
Guart, et al., 2014.	España	Evaluación de la migración de ftalatos en aguas embotelladas en los mercados españoles.	PET	No detectan presencia de DEHF.	Se correlaciona con el presente estudio, en donde se detectó concentraciones mínimas de DEHF en solo 3 muestras de 24.
Bošnjir, et al., 2007.	Croacia	Determinan el nivel de migración vs el pH en agua embotellada	No especifican	A pH mayores de 6 la concentración de DEHF es menor.	Corresponde con el presente estudio ya que las muestras a un pH de 7,15 no se detectan presencia de DEHF.

**Tabla 17.** Resumen de estudios realizados en agua embotellada para determinar la concentración de migración del DEHF.

El presente estudio tal cual como fue planteado, es decir en condiciones de almacenamiento en los supermercados, nos ha permitido concluir que no existe una migración de ftalatos en concentraciones que supere los límites permitidos; sin embargo la falta de estudios en Ecuador crea la necesidad de que los toxicólogos ambientales se planteen trabajos para la búsqueda de estos compuestos orgánicos de alto potencial toxicológico, especialmente porque nuestro país presenta diversas zonas climáticas, donde la temperatura experimenta cambios bruscos, que como quedó demostrado en los estudios de Al Saleh, Shinwari & Alsabbaheen (2011), las temperaturas de refrigeración y superiores a 30°C incrementan la migración de los ftalatos en aguas embotelladas, por lo que sería importante la investigación de ftalatos en las aguas embotelladas en diferentes regiones del país.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 CONCLUSIONES**

- La concentración del ftalato DEHF en el agua embotellada acondicionada en envases PET, que se comercializa en supermercados de la ciudad de Cuenca fue de 0,0018504mg/l, 0,0016768mg/l y 0,0012947mg/l, siendo valores que se mantienen por debajo de 0.008 mg/l, de acuerdo a lo que exigen las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE-INEN 2200:2017 y NTE-INEN 1108, así como las normas internacionales establecidas por la OMS, por lo que podría decirse que las condiciones de almacenamiento a las cuales se someten estos productos limitan la migración de DEHF al agua embotellada, lo que indica un bajo índice de peligro de efectos adversos por la concentración DEHF.
- Los valores de pH que se reportaron en el agua embotellada en cada establecimiento es de 7,52; 7,32 y 7,14; estos valores se encuentran dentro del intervalo aceptado por la NTE INEN 2200:2017 segunda revisión lo que evidencia que las aguas embotelladas que se comercializan en Cuenca son óptimas para el consumo humano.
- Los valores de Dureza total del agua embotellada, que se reportan en cada establecimiento son de 1,202mg/l; 1,305mg/l y 1,206mg/l de carbonato de calcio, valores que se encuentran dentro del límite aceptado por la NTE INEN 2200:2017 que es de 300 mg/l de carbonato de calcio, por lo tanto se concluye que el agua embotellada que se comercializa en Cuenca está dentro de los parámetros requeridos para Dureza Total, siendo apta para el consumo de la población.
- Por último, se concluye que la migración del ftalato DEHF al agua embotellada de la marca analizada que se comercializa en envases PET en la ciudad de Cuenca presentan una migración mínima del DEHF, por lo que no representa un peligro para sus consumidores.



## 6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar el estudio, considerando otras variables relacionadas con la temperatura y condiciones de almacenamiento, en puntos de venta en donde expenden productos expuestos a diferentes temperaturas.
- Tomar como variable el tiempo de almacenamiento del agua embotellada y comparar con productos de otras marcas.
- Difundir los resultados de la presente investigación a la población en general para generar conciencia sobre las implicaciones de la exposición al ftalato DEHF no solo en el agua sino en otros productos de consumo masivo.
- Realizar un estudio comparativo entre el agua embotellada que se comercializa en los establecimientos y el agua potable que las personas almacenan en diferentes tipos envases como material de reciclaje.
- Ampliar el estudio con otro tipo de ftalatos tóxicos en diferentes clases de plásticos en los que se encuentran almacenados los alimentos.





## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A., & Martínez, E. (2010). El agua, un derecho humano fundamental. *Agua; Un derecho humano fundamental*, 7-45.
- Acuña Graciano, L. E. (2018). Enfoque Regulatorio Peruano y de las Agencias Reguladoras de Países De Alta Vigilancia Sanitaria De La Unión Europea y América Sobre el uso de Dispositivos Médicos con Di (2-Etilhexil) Ftalato en la Población Vulnerable.
- Al Saleh, I., Shinwari, N., & Alsabbaheen, A. (2011). Phthalates residues in plastic bottled waters. *The journal of toxicological sciences*, 36(4), 469-478.
- Albert, O. (2012). *Perturbateurs endocriniens et fonction testiculaire de l'homme adulte: effets des phtalates, du paracétamol, et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens* (Doctoral dissertation, Rennes 1).
- Albro, P., Jordan, S., Schroeder, J., & Corber, J. (1982). Chromatographic separation and quantitave determination of the metabolites of di- (2 ethylhexyl) fron urine of laboratory animals. *Journal of Chromatography A*244(1), 65- 79.
- Ambrosio, J. (2015). *Desarrollo y caracterizacion de nuevos nanobiocomposites con propiedades mejoradas mediante varios métodos de procesado de interés en envasado de alimentos*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación: Instroducción a la Investigaci'on Científica* . Caracas: Episteme.
- Arrieta, M. (13 de octubre de 2014). *Films de PLA y PLA-PHB plastificados para su aplicación en envases de alimentos. Caracterización y análisis de los procesos de degradación* . Obtenido de <https://riunet.upv.es>
- Berdonces, J. L. (2008). La problemática del tratamiento del agua potable. *Medicina naturista*, 2(2), 22-28.
- Bošnjir, J., Puntarić, D., Galić, A., Škes, I., Dijanić, T., Klarić, M., ... & Šmit, Z. (2007). Migration of phthalates from plastic containers into soft drinks and mineral water. *Food Technology & Biotechnology*, 45(1).
- Bustamante-Montes, L., García, M., Vázquez, F., Muñoz, S., Karam, M., Ozorno, R., & Borja, V. (Enero de 2005). *Exposición A Ftalatos Por Procedimientos Médicos En Varones Recien Nacidos*. Obtenido de <https://saludsindanio.org/>
- Cao, X. (2010). Phthalate esters in foods: sources, occurrence, and analytical methods. . *Comprehensive reviews in food science and food safety* 9, 21- 23.



- Casajuana, N., & Lacorte, S. (2003). Presence and release of phthalic esters and other endocrine disrupting compounds in drinking water. *Chromatographia*, 57(9-10), 649-655.
- Chulluncuy, N. (2011). Tratamiento de agua para consumo humano. *Ingeniería Industrial* n° 29, 2011, ISSN 1025-9929, 153-170. Obtenido de <http://www.redalyc.org>
- Cobos, R. R. (2016). *El polietileno tereftalato (PET) como envase de aguas*. Obtenido de Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, 31(2), 179-190: [hidromed.org](http://hidromed.org)
- Cortes, H. J., & Nicholson, L. W. (1994). Chiral separations using packed capillary liquid chromatography. *Journal of Microcolumn Separations*, 6(3), 257-262.
- DE CALIDAD, H. L. P., EL, T. A. Q. D. S., & SU, A. P. (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- De Henauw, L., Fierens, t., Holderbeke, M., & Geerz, M. (2012). Analysis of phthalates in food products and packaging materials sold on the Belgian market. *Food and Chemical Toxicology*, 50(7), 2575-2583. Retrieved from <https://www.researchgate.net>
- Earls, A. O., Axford, I. P., & Braybrook, J. H. (2003). Gas chromatography-mass spectrometry determination of the migration of phthalate plasticisers from polyvinyl chloride toys and childcare articles. *Journal of Chromatography A*, 983(1-2), 237-246.
- Escobedo, M. T., Mendoza, J. A. S. P., & Muñoz, G. E. (2015). Evaluación de los procesos de purificación de una despachadora de agua potable en Ciudad Juárez. *CULCyT*, (13).
- Fernández, M. A. (9 de Diciembre de 2009). *Eroski Consumer*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2018, de [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2009/12/09/189750.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2009/12/09/189750.php)
- Frías, A. C, Lema, I. I., & García, A. G. (2003). *La situación de los envases de plástico en México*. *Gaceta ecológica*.
- Fierens, T., Servaes, K., Van Holderbeke, M., Geerts, L., De Henauw, S., Sioen, I., & Vanermen, G. (2012). Analysis of phthalates in food products and packaging materials sold on the Belgian market. *Food and Chemical Toxicology*, 50(7), 2575-2583.
- Galotto, M., Valenzuela, X., & Guarda, A. (2004). *Inocuidad de los envases plásticos destinados al envasado de alimentos*. Obtenido de <http://bvs.panalimentos.org>
- García, E. F., Bustamante, M. L., & García, F. M. (2013). Presencia de ftalatos en bebidas en el estado de México. *Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 17.



- Gray, L., Ostby, J., Furr, J., Price, M., Veeramacheneni, D., & Parks, L. (2000). Perinatal exposure to the phthalates DEHP, BBP, and DINP, but not DEP, DMP, or DOTP, alters sexual differentiation of the male rat. *Toxicological Sciences* 58(2), 350-365.
- Gomis, V. (2008). *Cromatografía de Gases*. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8247/4/T3gascromat.pdf>. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8247/4/T3gascromat.pdf>
- Guart, A., Bono-Blay, F., Borrell, A., & Lacorte, F. (2014). Effect of bottling and storage on the migration of plastic constituents in Spanish bottled waters. *Food chemistry* 156, 73- 80.
- Guo, Z., Wang, S., Wei, D., Wang, M., Zhang, H., Gai, P., & Duan, J. (2010). Development and application of a method for analysis of phthalates in ham sausages by solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry. *Meat science* 84, 484- 490.
- Hernández, K. (8 de febrero de 2016). El consumo del agua embotellada. *La Prensa*, págs. <https://www.la-prensa.com.mx>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2010). *Metología de la Investigación*. Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herreros Guerra, M. Á. *Estudio translacional de los efectos del disruptor endocrino di (2-ethylhexyl) ftalto (DEHP) sobre la función reproductiva femenina en un modelo animal ovino* (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones).
- INEN NTE 2200:2008 AGUA PURIFICADA ENVASADA. REQUISITOS. Segunda Revisión.
- INEN NTE 1108 AGUA POTABLE. REQUISITOS. Quinta Revisión.
- Jiménez, M. R., & Kuhn, G. R. (2009). *Toxicología fundamental*. Ediciones Díaz de Santos.
- Latini, G., De Felice, C., Presta, G., Del Vecchio, A., Paris, I., Ruggieri, F., & Mazzeo, P. (2003). In utero exposure to di-(2-ethylhexyl) phthalate and duration of human pregnancy. *Environmental health perspectives*, 111(14), 1783.
- Lehraiki, A. (2010). *Effets et mécanismes d'action du Mono (2-ethylhexyl) phthalate (MEHP) sur le développement du testicule foetal et neonatal de souris in vitro* (Doctoral dissertation, Paris 7).
- Lema, I. I. (2003). La evaluación de riesgo por sustancias tóxicas. *Gaceta ecológica*, (69), 45-56.
- Menéndez, M. (julio de 2013). *Determinación de ftalatos mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas de en Tándem*. Obtenido de <http://ruc.udc.es>



- Morán, N. (2015). *EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL AGUA ENVASADA "NATIVA" REALIZADA EN LA EMBOTELLADORA "PACIFIC BOTTLING COMPANY" DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec>
- Navia, D., Ayala, A., & Villada, H. (2014). Interacciones empaque-alimento: migración. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, *revistas.udem.edu.co*.
- N'tumba-Byn, T. (2013). Mécanismes d'action des perturbateurs endocriniens bisphénol A et phtalates sur le développement du testicule fœtal (Doctoral dissertation, Paris 11).
- OMS. (2003). *Di(2-ethylhexyl)phthalate in drinking-water. Documento de referencia para la elaboración de las Guías de la OMS para la calidad del agua potable*. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud (WHO/SDE/WSH/03.04/29).
- Ordoñez Pulla Elizabeth, C. (2014). *Estudio del efecto de los envases plásticos en la vida de anaquel de leches fermentadas* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- Pacheco-Vega, R. (2015). Agua embotellada en México: de la privatización del suministro a la mercantilización de los recursos hídricos. *Espiral (Guadalajara)*, *22(63)*, 221-263.
- Prieto Méndez, J., González Ramírez, C. A., Román Gutiérrez, A. D., & Prieto García, F. (2009). Contaminación y fitotoxicidad en plantas por metales pesados provenientes de suelos y agua. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, *10(1)*.
- Shelby, M. D. (2006). NTP-CERHR monograph on the potential human reproductive and developmental effects of di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP). *Ntp Cerhr Mon*, (18), v-vii.
- Shiota, K., & Nishimura, H. (Noviembre de N de 1982). *Teratogenicity of di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) and di-n-butyl phthalate (DBP) in mice*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Simanca, M. M., Álvarez, B. E., & Paternina, R. (2017). Calidad física, química y bacteriológica del agua envasada en el municipio de Montería.
- Standard Methods for the examination of water and wastewater. (2012). *Método 2340 C. 22ND edition, 2012*.
- Toledo, A. (2002). El agua en México y el mundo. *Gaceta Ecológica*, (64), 9-18.
- Vázquez, M., Gutiérrez, R., Pérez, J. J., Escobar, A., Rivera, J. G., & Vega, S., Presencia de ftalatos en agua embotellada comercializada en la Ciudad de México y su migración durante el almacenamiento a diferentes temperaturas. *Tecnología y Ciencias del Agua*, *8(5)*, 91-130.
- Vidal, M. S., & Gándara, J. S. (1995). Problemática en migraciones envase-alimento. *CYTA-Journal of Food*, *1(1)*, 4-7.



- Villanueva C, Manolis Kogevinas y Joan O. Grimalt, (2001) Cloración del agua potable y efectos sobre la salud: revisión de estudios epidemiológico, 117: 27-36
- Villarroel Alvarez, J. P. (2014). Estudio del efecto de la temperatura en la resistencia y migraciones de un envase plástico (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Wagner, A., Grillistch, K., Leitner, E., & Daum, G. (2009). *Mobilization of steryl esters from lipid particles of the yeast Saccharomyces cerevisiae*. *Biochim Biophys Acta* 1791(2):118-24. Obtenido de <https://www.yeastgenome.org>

## ANEXOS

## Anexo A. Cuestionario

## CUESTIONARIO

**Instrucciones:** Seleccione con una X la opción de respuesta que concuerde con el enunciado. La información es completamente confidencial y con fines académicos.

**Id del Encuestado:** \_\_\_\_\_

**Establecimiento:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

#	ENUNCIADO			
1	Mencione su genero	Masculino	_____	Femenino _____
2	Edad (años)	≤ 18 _____	19 - 35 _____	35 - 60 _____
3	Nivel de Instrucción	Primaria _____	Secundaria _____	Superior _____
4	Marca de agua embotellada que consume			
1D	_____	2C _____	3V _____	4T _____
5	Con que frecuencia la consume			
	Diario _____	Más de 3 días por semana _____	Todos los días de la semana _____	
6	La calidad del agua embotellada que consume es:			
	Excelente _____	Regular _____	Inadecuada _____	
7	Considera el sabor del agua embotellada es mejor que la de tubería	SI _____	NO _____	
8	Alguna vez ha sentido un sabor desagradable en el agua embotellada	SI _____	NO _____	

## Anexo B. Base de datos de la encuesta

N°	Establ ecimi ento	PREGUNTA 1		PREGUNTA 2				PREGUNTA 3			PREGUNTA 4				PREGUNTA 5			PREGUNTA 6			PREGUNTA 7		PREGUNTA 8	
		1	2	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2
		MAS CULI NO	FEM ENI NO	≤ 1 8	1 9 - 3 5	3 5 - 6 0	6 0 ≥	Pri ma ria	Sec und aria	Su per ior	Te sal ia	Da sa ni	Vi va nt	Ci el o	Di ar io	M ás de 3 días por se ma na	To do s los días de la se ma na	Exc ele nte	Re gul ar	Inad ecu ada	SI	NO	SI	NO
1	SUPERMAX I	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
2	SUPERMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
3	SUPERMAX I	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
4	SUPERMAX I	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
5	SUPERMAX I	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
6	SUPERMAX I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
7	SUPERMAX I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
8	SUPERMAX I	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
9	SUPERMAX I	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
10	SUPERMAX I	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
11	SUPERMAX I	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
12	SUPERMAX I	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
13	SUPERMAX I	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
14	SUPERMAX I	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
15	SUPERMAX I	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
16	SUPERMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
17	SUPERMAX I	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0

18	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
19	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
20	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
21	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
22	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
23	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
24	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
25	SUPE RMAX I	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
26	SUPE RMAX I	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
27	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
28	SUPE RMAX I	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
29	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
30	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
31	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
32	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
33	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
34	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
35	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
36	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
37	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
38	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
39	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
40	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1



41	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
42	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
43	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
44	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
45	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
46	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
47	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
48	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
49	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
50	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
51	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
52	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
53	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
54	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
55	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
56	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
57	SUPE RMAX I	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
58	SUPE RMAX I	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
59	SUPE RMAX I	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
60	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
61	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
62	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
63	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

64	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
65	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
66	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
67	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
68	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
69	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
70	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
71	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
72	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
73	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
74	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
75	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
76	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
77	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
78	SUPE RMAX I	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
79	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
80	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
81	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
82	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
83	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
84	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
85	SUPE RMAX I	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
86	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0

87	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
88	SUPE RMAX I	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
89	SUPE RMAX I	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
90	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
91	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
92	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
93	SUPE RMAX I	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
94	SUPE RMAX I	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
95	SUPE RMAX I	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
96	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
97	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
98	SUPE RMAX I	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
99	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
100	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
101	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
102	SUPE RMAX I	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
103	CORA L	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
104	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
105	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
106	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
107	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
108	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
109	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
110	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
111	CORA L	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
112	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1

113	CORA L	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	
114	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
115	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
116	CORA L	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
117	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
118	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
119	CORA L	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
120	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
121	CORA L	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
122	CORA L	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
123	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
124	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
125	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
126	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
127	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
128	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
129	CORA L	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
130	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
131	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
132	CORA L	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
133	CORA L	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
134	CORA L	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
135	CORA L	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
136	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
137	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
138	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
139	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
140	CORA L	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
141	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
142	CORA L	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
143	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
144	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
145	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
146	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1

147	CORA L	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
148	CORA L	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
149	CORA L	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
150	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
151	CORA L	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
152	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
153	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
154	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
155	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
156	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
157	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
158	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
159	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
160	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
161	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
162	CORA L	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
163	CORA L	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
164	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
165	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
166	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
167	CORA L	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
168	CORA L	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
169	CORA L	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
170	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
171	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
172	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
173	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
174	CORA L	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
175	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
176	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
177	CORA L	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
178	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
179	CORA L	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
180	CORA L	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

181	CORA L	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
182	CORA L	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
183	CORA L	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
184	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
185	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
186	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
187	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
188	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
189	CORA L	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
190	CORA L	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
191	CORA L	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
192	CORA L	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
193	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
194	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
195	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
196	CORA L	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
197	CORA L	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
198	CORA L	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
199	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
200	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
201	CORA L	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
202	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
203	CORA L	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
204	CORA L	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
205	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
206	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
207	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
208	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
209	TÍA	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
210	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
211	TÍA	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
212	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
213	TÍA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
214	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
215	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
216	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
217	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1

218	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
219	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
220	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
221	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
222	TÍA	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
223	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
224	TÍA	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
225	TÍA	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
226	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
227	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
228	TÍA	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
229	TÍA	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
230	TÍA	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
231	TÍA	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
232	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
233	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
234	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
235	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
236	TÍA	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
237	TÍA	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
238	TÍA	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
239	TÍA	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
240	TÍA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
241	TÍA	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
242	TÍA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
243	TÍA	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
244	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
245	TÍA	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
246	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
247	TÍA	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
248	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
249	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
250	TÍA	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
251	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
252	TÍA	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
253	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
254	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
255	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
256	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
257	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
258	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
259	TÍA	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
260	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
261	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1

262	TÍA	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
263	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
264	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
265	TÍA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
266	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
267	TÍA	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
268	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
269	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
270	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
271	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
272	TÍA	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
273	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
274	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
275	TÍA	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
276	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
277	TÍA	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
278	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
279	TÍA	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
280	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
281	TÍA	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
282	TÍA	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
283	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
284	TÍA	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
285	TÍA	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
286	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
287	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
288	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
289	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
290	TÍA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
291	TÍA	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
292	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
293	TÍA	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
294	TÍA	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
295	TÍA	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
296	TÍA	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
297	TÍA	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
298	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
299	TÍA	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
300	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
301	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
302	TÍA	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
303	TÍA	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
304	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
305	TÍA	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1



306	TÍA	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Frecuencia	SUPERMAX I	54	48	25	35	29	13	18	55	29	17	72	9	4	18	55	29	32	55	15	70	32	48	54
	CORAL	48	54	32	34	28	8	32	55	15	13	82	5	2	32	55	15	42	43	17	69	33	48	54
	TÍA	49	53	34	33	24	1	42	43	17	11	74	10	7	42	43	17	20	51	31	75	27	45	55
Porcentaje	SUPERMAX I	52.9%	47.1%	4.5%	4.3%	8.4%	2.7%	17.6%	53.9%	28.4%	16.7%	70.6%	8.8%	3.9%	17.6%	53.9%	28.4%	31.4%	53.9%	14.7%	8.6%	1.4%	7.1%	2.9%
	CORAL	47.1%	52.9%	1.4%	3.3%	7.5%	7.8%	31.4%	53.9%	14.7%	12.7%	80.4%	4.9%	2.0%	31.4%	53.9%	14.7%	41.2%	42.2%	16.7%	7.6%	2.4%	7.1%	2.9%
	TÍA	48.0%	52.0%	3.3%	3.4%	2.5%	0.8%	41.2%	42.2%	16.7%	10.8%	72.5%	9.8%	6.9%	41.2%	42.2%	16.7%	19.6%	50.0%	30.4%	3.5%	6.5%	6.1%	3.9%
Total F		151	155	91	102	81	32	92	153	61	41	228	24	13	92	153	61	94	149	63	214	92	143	163
Total P		49.3%	50.7%	29.7%	33.3%	26.5%	10.5%	30.1%	50.0%	19.9%	13.4%	74.5%	7.8%	4.2%	30.1%	50.0%	19.9%	30.7%	48.7%	20.6%	9.9%	0.1%	6.7%	3.3%

**Anexo C. Base de datos de los resultados del estudio de laboratorio (Dureza y pH)****Establecimiento 1 C**

LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

**INFORME DE RESULTADOS**

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** CORAL  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18172  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L4QN

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 05/04/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

**ENSAYOS FISICOQUÍMICOS**

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,51	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
 Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
 GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe, tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tirunhuaico (Redonda del Miraflores 3er Piso)  
Tel: 4048127 Col: 0998 384 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** CORAL  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18173  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L4QN

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 05/04/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,49	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

Página 1 de 1

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tirimuzaico (Redondel Morrales 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0908 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** CORAL  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18174  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L4QN

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 05/04/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,53	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

Página 1 de 1

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turubuaico (Residencial Miraflores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** CORAL  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18175  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L4QN

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 05/04/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,56	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.21	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

Página 1 de 1

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turmhuaco (Redondel Murillores del Paso)  
Tel: 4048127 Cel: 0998 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

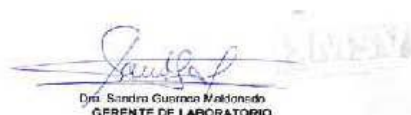
CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: CORAL  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18176  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L4QN

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 05/04/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,51	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

IMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tumbucuaico (Redondeo Ilustres 3er Piso)  
Tel: 4049127 Cel: 0993 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: CORAL  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18177  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L4QN

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 05/04/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,49	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tirimbaico (Redondel Moraflores 3er Piso)  
Tel: 4045127 Cel: 0998 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1





LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: CORAL  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18178  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L4QN

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 05/04/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,53	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.21	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

Página 1 de 1

PMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tumbulaco (Redonda Miraflores 3er Piso)  
Telf.: 4046127 Cel.: 0996 384 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com





LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** CORAL  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18179  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L4QN

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 05/04/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7,56	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tumbucáico (Redondel Miraflores del Páez)  
Telf: 4045127 Cel: 9966 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1

## Establecimiento 2 S



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

## INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OF-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: SUPERMAXI  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18164  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L7GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 23/02/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.32	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.31	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.



Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

PMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tíruhualco (Redondel Muraffores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Col: 0308 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** SUPERMAXI  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18165  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L7GY

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 23/02/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.30	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.30	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

Página 1 de 1

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Americas y Tumbucaco (Redondo! Microfones 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** SUPERMAXI  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18166  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L7GY

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 23/02/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.34	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.32	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

PMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turihuaco (Redondel Muraffores 3er Piso)  
Tel: 4645127 Cel: 9398 384 172 e-mail: sandragm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** SUPERMAXI  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18167  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L7GY

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 23/02/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.34	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.30	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

PMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Mureffores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

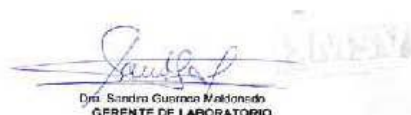
**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** SUPERMAXI  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18168  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L7GY

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 23/02/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.31	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.31	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turubutuico (Redondeo Miraflores 3er Piso)  
Tel: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1





LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** SUPERMAXI  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18169  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L7GY

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 23/02/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.30	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.30	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tírrubuaico (Redondel Muraflores 3er Piso)  
Tel: 4045127 Cel: 0998 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: SUPERMAXI  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18170  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L7GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 23/02/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.32	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.30	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tumbucaco (Redondo/ Miraflores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0985 354 172 e-mail: sandragu@hotmail.com

Página 1 de 1





LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

**CLIENTE:** DRA. EUFRASIA FAJARDO  
**DIRECCIÓN:** RIO AMARILLO  
**IDENTIFICACIÓN:** AGUA EMBOTELLADA  
**PROCEDENCIA:** SUPERMAXI  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA  
**CÓDIGO DE LA MUESTRA:** 18171  
**TIPO DE ENVASE:** ENVASE PET  
**LOTE:** L7GY

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 18/12/2017  
**FECHA DE ANALISIS:** 18/12/2017  
**FECHA DE ENTREGA:** 22/12/2017  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 12/2017  
**FECHA DE CADUCIDAD:** 23/02/2018  
**FORMA DE CONSERVACIÓN:** AMBIENTE  
**MUESTREO:** Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.34	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.30	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tírrubuaico (Redondel Muraflores 3er Piso)  
Tel: 4045127 Cel: 0998 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1

## Establecimiento 3T



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

## INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OF-165-18


CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18180  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.15	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.22	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.



Dra. Sandra Guzmán Nolasco  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Titulancia (Redondeo Miraflores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegui@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18181  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.13	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.21	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Página 1 de 1

Dirección: Avda. Las Américas y Tumbucayo (Redondeo Miraflores 3er Piso)  
Telf. 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandra.gu@hotmai.com



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18182  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.15	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

PMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turubijáico (Redondeo Miraflores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18183  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.14	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tununaico (Redondeo Microfores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

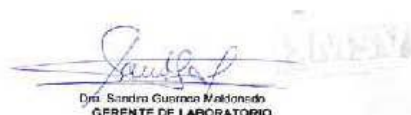
CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18184  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.14	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tirulizaico (Redondeo Miraflores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0988 364 172 e-mail: sambaquín@hotmail.com

Página 1 de 1





LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18185  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.15	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guerra Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

PM2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Mureffores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1



LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18186  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.12	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.21	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

PMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turubijáico (Redondeo Miraflores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com

Página 1 de 1





LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO POR  
EL SAE CON  
ACREDITACION  
N°SAE-LEN-16-018

# INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE-38418

Orden de ingreso: OI-165-18

CLIENTE: DRA. EUFRASIA FAJARDO  
DIRECCIÓN: RIO AMARILLO  
IDENTIFICACIÓN: AGUA EMBOTELLADA  
PROCEDENCIA: TIA  
TIPO DE MUESTRA: AGUA  
CÓDIGO DE LA MUESTRA: 18187  
TIPO DE ENVASE: ENVASE PET  
LOTE: L3GY

FECHA DE RECEPCIÓN: 18/12/2017  
FECHA DE ANALISIS: 18/12/2017  
FECHA DE ENTREGA: 22/12/2017  
FECHA DE ELABORACIÓN: 12/2017  
FECHA DE CADUCIDAD: 10/01/2018  
FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE  
MUESTREO: Por el cliente

## ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U(K=2)
pH	PEMSVMB01 AOAC 4500 - H+B	Unidades de pH	7.15	±0.29
DUREZA TOTAL	*APHA 2340 C	mg/L	1.20	N/A

Los ensayos marcados con (\*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.

  
Dra. Sandra Guzmán Maldonado  
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio, no siendo extensible a cualquier lote.

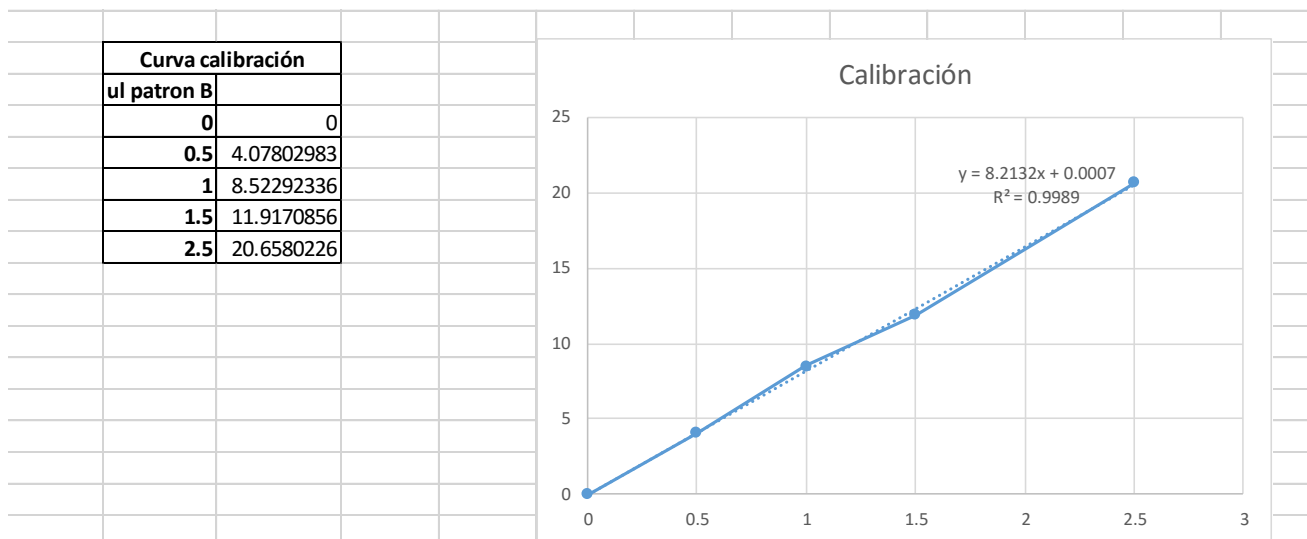
Este informe no será reproducido sin la aprobación del Gerente Técnico.

Los valores de incertidumbre se encuentran disponibles en el laboratorio MSV.

FMC2101-05  
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Tirulizaico (Redondeo Miraflores 3er Piso)  
Telf: 4045127 Cel: 0988 364 172 e-mail: sambaquín@hotmail.com

Página 1 de 1

**Anexo D. Curva de Calibración del DEHF.****Anexo E: Tabla resumen de los valores de pH y Dureza Total**

Establecimiento 1	pH	Establecimiento 2	pH	Establecimiento 3	pH
C1	7,51	S1	7,32	T1	7,15
C2	7,49	S2	7,3	T2	7,13
C3	7,53	S3	7,34	T3	7,15
C4	7,56	S4	7,34	T4	7,14
C5	7,51	S5	7,31	T5	7,14
C6	7,49	S6	7,3	T6	7,15
C7	7,53	S7	7,32	T7	7,12
C8	7,56	S8	7,34	T8	7,15
MEDIA	7,5225		7,32125		7,14125
DESV. STD.	0,0276		0,0173		0,0113

Establecimiento 1	Dureza Total	Establecimiento 2	Dureza Total	Establecimiento 3	Dureza Total
C1	1,2	S1	1,31	T1	1,22
C2	1,2	S2	1,3	T2	1,21
C3	1,2	S3	1,32	T3	1,2
C4	1,21	S4	1,3	T4	1,2
C5	1,2	S5	1,31	T5	1,21
C6	1,2	S6	1,3	T6	1,2
C7	1,21	S7	1,3	T7	1,21
C8	1,2	S8	1,3	T8	1,2
MEDIA	1,2025		1,305		1,20625
DESV. STAND	0,0046291		0,007559289		0,007440238